제 3 차 년도
최종 보 고 서

젖소 혈액의 주요성분 분석에 의한 번식효율 개선 연구

Studies on the Improvement of Reproductive Efficiency of Dairy Cattle Based on Blood Component Assay

연구기관
중앙대학교 산업대학

농 림 부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “젖소 혈액의 주요성분 분석에 의한 번식효율 개선 연구”과제의 최종보고서로 제출합니다.

1997. 12. .

주관연구기관명 : 중앙대학교
총괄연구책임자 : 김 창 근
연 구 원 : 정 영 채
" : 김 천 호
" : 박 수 봉
" : 이 종 완
" : 윤 종 택

요 약 문

Ⅰ. 제 목

젖소 혈액의 주요성분 분석에 의한 번식효율 개선 연구

Ⅱ. 연구개발의 목적과 중요성

젖소에서 번식능력은 젖소 축군의 수익과 관련된 중요한 요인중에 하나이며 유량, 대체축군의 확보와 유지 및 축군내 젖소 생산수명에 지대한 영향을 미친다. 과거 젖소의 주된 도태대상이 저유량생산이었으나 현재는 저 번식성적으로 인한 도태가 주가 될 정도로 번식성적은 낙농경영에 크게 중요한 위치를 점하고 있다. 낙농수익을 최대화할 수 있는 경제적 최적 분만간격은 12-13개월이다.

그러나 분만간격은 분만후 정상 난소주기의 회복, 발정과 발정확인, 수정후 수태율에 따라 좌우되며, 더욱이 분만 간격을 지연시키는 무배란 또는 무발정의 현상이 후산정체, 자궁감염, 난소낭종, 자긍복고의 지연 및 황체기의 지연 등에 의해 일어날 수 있기 때문에 번식장애의 발생을 최소화해야 한다.

한편 젖소에서 에너지, 단백질, 광물질의 부족 또는 과잉급여시 번식효율과 건강상태의 저하를 가져올 수 있다. 이런 문제를 점검하기 위한 방법으로 대사성 및 혈액 profile test가 행해져 왔다. 최근 번식장애와 건강장애를 예방 내지 감소시키는데 있어서 Se와 비타민 E의 중요함이 보고되었으며, 젖소에서 분만전 Se와 비타민 E의 투여로 후산정체율이 낮아지고 자궁염과 난소낭종의 발생도 감소됨이 보고되었다. 특히 분만후 혈액내 Se 수준은 70 80ng/ml이상의 유지가 필요한 것으로 보고되었다. 우리

나라에서는 아직 젖소의 Se수준이 보고된 바가 없으며 한편 후산정체율이 높은 것으로 보고되어 있다.

또한 최근에 혈액과 우유내 요소태질소 수준이 에너지와 단백질 섭취의 불균형을 검정하는 유용한 지표로 이용되고 있다. 여러 보고에서 20㎎/dl 이상일 때 수태율의 큰 저하가 따르는 것으로 알려져 있다. 현재 국내대부분의 낙농가에서 비유초기와 최고 유량기에 유생산을 높이기 위해서 단백질과 에너지의 과잉급여가 행해지고 있는데, 이들 요인이 번식효율 저하의 원인이 될 가능성이 매우 높은 실정이다.

젖소에서 분만후 초기에 번식율 저하와 번식장애율의 발생이 가장 높으며 대부분의 번식장애가 이 시기에서 번식관리의 잘못에 기인되고 있다. 이시기에 혈액 또는 우유내 progesterone 수준의 측정을 통해서 난소기능 상태의 추적 및 분만후 무발정우의 조기 발견에 매우 중요한 정보를 얻을 수 있다.

이러한 연구결과들을 통해서 본 연구는 일차적으로 현 농가의 번식상태와 번식과 관련된 영양상태 (Se와 요소태질소 수준)를 조사하고, 다음으로 이들 영양소의 과부족을 조절한 후 번식효율의 개선효과를 조사함으로서 번식효율의 개선방안을 찾고저 실시하였다.

Ⅲ. 연구개발의 내용과 범위

과 제 1. 젖소의 사육규모별 번식성적 조사

충남과 경기지역 소재의 74개 목장으로부터 자료를 설문지와 직접 방문으로 수집하였으며 조사된 번식성적은 공태일, 첫수정일, 수태당 수정횟수, 번식장애, 후산정체, 분만상태 등 이었다.

과 제 2. Holstein 경산우의 혈장 Selenium과 비타민 E의 수준과 변화요인

분만전 10 45일된 젖소 162두, 분만후 10 50일의 젖소 214두로부터 채혈하여 혈장내 Se 수준을 조사하였으며, 젖소의 Se수준 분포율 및 Se과 번식성적과의 관계를 조사하였다.

과 제 3. 젖소에서 분만전 Se과 비타민 E의 투여가 혈장 Se 수준 및 번식성적에 미치는 영향

Se과 비타민 E 투여후 후산정체 발생예방과 번식성적의 개선효과를 알기 위하여, 투여후 혈장내 수준변화와 그리고 번식성적(발정, 수태, 수정횟수, 공태일, 후산정체)의 개선 정도를 조사하였으며, 전번 분만시 후산정체우(30두)와 정상후산우(70두)에서 조사하였다.

과 제 4와 5. Holstein 경산우에서 혈장내 요소태질소 수준과 번식성적과의 관계 및 혈액내 요소태질소 분석에 의한 번식효율 개선 연구

경기지역 54개 축군에서 부만후 50 100일된 젖소 380두로부터 채혈하여 혈장내 요소태질소 수준과 임신율간의 관계를 likelihood ratio test로 조사하였으며, 3개 목장에서 사료급여조절에 따른 번식효율의 개선효과를 유량생산, 임신율과 공태일로 비교 조사하였다.

과 제 6. Holstein 경산우에서 분만후 초기의 혈장 성분변화, 상관관계 및 번식기능에 미치는 영향

Holstein 75두로부터 분만후 9주까지 1주간격으로 채혈하여 대사산물, 광물질, 비타민 E 의 변화를 조사하였고 혈장성분과 번식성적의 관계를

조사하였다.

과 제 7. 젖소에서 분만후 난소기능회복 추적을 위한 Progesterone 수준의 이용

분만후 초기동안에 난소기능의 주기성 및 기능이상을 progesterone profile로 조사하였으며, 46두로부터 1주간격으로 분만후 10주가지 채혈하여 난소기능 정상우와 비정상우간에 혈액성분(Se, PUN, MUN, cholesterol, glucose, Ca, 와 P)의 차이를 조사하였으며 난소기능이상과 성분과의 연계성을 검토하였다.

Ⅳ. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발결과

과 제 1. 젖소의 사육규모별 번식성적 조사

1. 평균 공태일이 129.6일 이었고 20 34두 규모의 공태일이 20두미만과 35두이상 규모보다 다소 짧았다. 분만후 첫수정일은 평균 95.8일 이었고 20두미만에서 87.1일로 가장 짧았다. 수태당 수정횟수는 2.1회였고 20두미만에서 0.2회가 적었다.
2. 번식장애와 후산정체의 발생율은 평균 22.5%와 11.9%였다.
3. 번식장애에 대한 경영애로의 우선순위는 조사축군에서 모두 저수태와 난소낭종이 가장 큰 문제였다.
4. 번식장애율은 능력검정 축군이 비검정 축군보다 다소 높았다. 후산정체는 두 축군간에 차이가 없었으나 두당 운동장과 사료포면적이 많은 목장에서 발생이 낮았다.
5. 후산배출시간과 오로종료일은 산유량과 축군에 따라 차이가 있었으며

광물질·비타민 급여 축군과 순산우에서 더욱 단축되었고 후산정체우에서는 오로종료일이 늦어졌다.

6. 분만후 첫수정은 주로 1 2차 발정에 실시되었으며 첫수정과 임신진단 시기의 결정이 계획적이지 못하였다.

과 제 2. 우리나라 Holstein 경산의 혈장내 Selenium과 Vitamin E의 수준과 변화 요인

1. 국내 Holstein 젖소의 혈장내 selenium수준은 분만전과 분만후가 각각 65.0ng/ml와 47.3ng/ml으로서 분만후가 분만전의 73%수준이었다. Selenium의 절대부족인 젖소 비율이 분만전에서 3%였으나 분만후에는 16%로 증가되었으며 충분한 수준의 젖소비율도 분만전후가 각각 30%와 5%였다.
2. Selenium이 함유된 광물질·비타민 불록의 급여 축군에서 분만후의 절대부족과 충분수준의 젖소비율은 비급여보다 개선되었다.
3. 분만전의 혈장내 selenium 수준은 건유기간과 계절간에 차이가 있었으며 분만후의 수준은 사료효과, 농후사료 섭취량, 조사료원 및 계절에 따라 차이가 있었다. 유전적 다형성에 있어서는 Amylase의 유전자형간에만 selenium수준의 차이가 있었다.
4. 분만전과 분만후의 selenium 수준이 높은 경우에 후산시간과 오로종료일이 다소 단축되었다.
5. 분만후 첫수정일은 selenium 수준간에 차이가 없었으나, selenium 수준이 높은 경우에 90일까지의 임신율이 더욱 높았으며 150일까지의 임신율도 높았고 수태당 수정횟수도 0.1-0.2회 감소되었다.
6. 분만전후의 vitamin E 수준은 12.7과 15.4ug/ml 이었으며 분만후에서 1.2배 더 높았다. 분만후의 수준에서 특히 6,000-8,000kg 유량, 90일

이상건유 및 정상순산우에서 더욱 높았다.

과 제 3. 젖소에서 분만전 Selenium과 Vitamin E의 투여가 혈장 Se 수준 및 번식성적에 미치는 효과

1. Selenium의 투여전과 투여후 10 25일과 30 45일 때의 혈장내 selenium수준은 각각 57.5ng/ml, 72.9ng/ml 및 84.0ng/ml이었다.
2. Vitamin E에서도 투여전, 투여후 10 25일과 30 45일의 혈장내 수준이 각각 5.9μg/ml, 8.3μg/ml 및 10.9μg/ml으로서 투여전 보다 상승되었다.
3. Selenium과 vitamin E를 투여한 젖소의 분만후 60일이내와 60-90일에서의 발정우는 각각 37.1%와 21.5% 계 58.6%였으며 첫수정 후 임신율은 31.4%였다. 분만후 150일까지의 임신율과 수태당 수정횟수는 각각 67.1%와 1.8회 였다. 분만후 90일 이내와 91-150일 까지의 임신된 젖소의 공태일은 73.1일과 84.5일 이었다.
4. Selenium투여 젖소의 후산정체율은 5.5%였으며 전번 분만에서 후산정체와 정상후산우의 후산정체율은 각각 10.0%와 3.8%로서 후산정체를 자졌던 젖소에서 역시 높았다.
5. Selenium과 vitamin E 투여 젖소의 후산시간과 오로종료일은 각각 7.7시간과 9.5일이었다.
6. Selenium과 vitamin E 투여 젖소의 분만후 혈장내 cholesterol, glucose, 요소태질소 및 Ca와 P의 수준은 모두 정상수준이었다.

과 제 4. Holstein 경산우에서 혈장 내 요소태질소 수준과 번식성적의 관계

1. 분만후 혈장내 요소태질소 수준은 7주까지 증가되다가 그후 안정적 수

준으로 유지되었다.

2. 혈장내 요소태질소 수준은 70%의 젖소가 16-26mg/dl범위에 속하였으며 임신율의 저하가 우려되는 20mg/dl이상의 젖소비율은 55%였다.
3. 혈장내 요소태질소 수준의 변화요인으로서 6000kg이하의 유량, 건유일과 공태일이 긴 경우에 수준이 낮은 경향이 있었으며 8월분만우에서 현저히 낮았다. 월령간에는 차이가 없었다.
4. 혈장내 요소태질소 수준이 20mg/dl이하에서 임신율이 현저히 낮았다. 23mg/dl이상에서 수태 가능성비율이 0.9로 다른 수준보다 현저히 낮았다.
5. 분만후 120일 이내에 수정시킨 젖소에서 분만후 첫 수정일이 요소태질소 수준이 23mg/dl이상인 젖소에서 현저히 지연되었다.

과 제 5. 혈액내 요소태질소 분석에 의한 번식효율 개선 연구

1. A목장은 NRC에 대비 CP와 TDN의 과잉급여가 각각 1.3 1.7배와 1.1 1.3배였다.
2. B목장에서는 산유량 20kg이상의 젖소에서 TDN은 적정수준이었으나 CP가 1.3 1.4배 과잉 급여되었다.
3. 3개 목장에서 CP와 TDN을 적정수준으로 조절후 산유량, 유지방 및 유단백 함량의 감소가 각각 3.4%, 7.6% 및 1.8%였으며 사료급여 조절전(과잉단백질 급여)의 결과와 차이가 없었다.
4. 사료급여 조절전(과잉 단백질급여)과 조절후(적정수준 단백질급여)의 혈장내 요소태질소 수준은 각각 21.6mg/dl과 16.2mg/dl이었다.
5. 사료급여 조절전(과잉 단백질급여)과 사료급여 조절후(적정수준 단백질급여)에 있어서 분만후 첫 수정의 임신율은 각각 7.1%와 56.5%였으며 공태일은 각각 175.0일과 109.4일이었다.

과 제 6. Holstein 경산우에서 분만후 초기의 혈장성분변화, 상관관계 및 번식기능에 미치는 영향

1. 혈장내 selenium 수준은 6주까지 증가되다가 그후 62-68ng/ml으로 유지되었으며 우유내 selenium은 9주의 24ng/ml에 이르기까지 계속 증가되었다. 혈장내 vitamin E는 분만후 2주에 6.3μg/ml이었다가 6주까지 증가되고 그후 12-13μg/ml이었다.
2. 혈장내 요소태질소는 분만후 2 3주와 6 9주에 각각 13 14㎎/dl로 낮았고 8 9주에 17 18㎎/dl로 높아졌다. 우유내 요소태 질소는 6주 이전보다 이후에 높았다.
3. Cholesterol 수준은 2 3주와 6 9주에 각각 125-139㎎/dl과 190-200㎎/dl이었으며 glucose는 7주이후에 65㎎/dl였으며 그전보다 높았다. Ca과 P는 분만후 9주까지 각각 8 9㎎/dl과 7 8㎎/dl으로 변화가 없었다.
4. 위 성분의 주별에 따른 회귀는 glucose를 제외하고 모두 직선회귀를 나타냈다.
5. 혈장과 우유 각 성분간의 상관관계에서 혈장 selenium이 우유 selenium과 P, 우유내 selenium은 cholesterol과 glucose,우유내 요소태질소는 혈장내 요소태질소와 cholesterol, glucose와 P간에 각각 유의적인 정(+)상관을 나타냈으며 한편 혈장 및 우유내 selenium과 P, cholesterol과 P 간에는 각각 유의적인 부(-)상관을 나타냈다.
6. 혈장과 우유내 성분변화의 요인으로서 월령간에 혈장 selenium과 glucose, 우유내 요소태질소 성분의 차이가 있었으며 산차에 따라 혈장 selenium과 vitamin E에 차이가 있었다. 유량은 혈장 glucose와 우유내 selenium에 영향을 주었다. 혈장내 cholesterol, glucose 및 vitamin E 수준은 사료에 따라 차이가 있었다. 공태일에 따라 혈장

cholesterol과 selenium수준의 차이가 있었으며 분만상태에 따라 cholesterol과 glucose, P 및 selenium의 차이가 있었다. 후산정체우에서 cholesterol, glucose 및 혈장 selenium이 낮았다.

7. 혈장 selenium이 50ng/ml이상일 때 분만후 첫수정일과 후산 배출시간이 빨랐으며 요소태질소수준이 16㎎/ml이상일 때는 첫수정일과 수태당 수정횟수도 증가하였다.

과 제 7. 젖소에서 분만후 난소기능 회복 추적을 위한 Progesterone 수준의 이용

1. 46두 젖소에서 분만후 9주까지 난소기능의 형태와 형태별 발생율은 각각 정상기능회복 47.8%, 기능회복지연 19.6%, 난소낭종 15.2% 및 영구황체 32.6%였다.
2. 분만후 9주까지 난소주기를 나타낸 젖소(22두)의 1차주기의 황체기 progestrone수준은 정상주기보다 단주기에서 낮았다. 1차와 2차주기의 황체중기의 progestrone수준은 7.5ng/ml과 9.1ng/ml이었으며 2차가 1차보다 1.2배 높았다.
3. 난소기능의 회복시기는 63%가 4주이내에 1차주기를 나타냈으며 8주이내까지는 95%가 주기성을 나타냈다. 10주이내에 2차와 3차주기를 가진 젖소는 90.9%와 59.2%였다.
4. 10주이내에서 1차난소주기의 발정확인율은 27.2%였으며 2차와 3차주기의 발정확인율 55.0%와 84.6%보다 훨씬 낮았다.
5. 난소기능이 5주이내와 이후에 정상회복된 개체간에는 혈액 및 우유내 성분에 차이가 없었다. 그러나 난소기능 회복지연과 난소낭종우에서 selenium수준이 정상회복우보다 현저히 낮았으며 요소태질소 수준은 난소기능 지연우와 영구황체우에서 정상기능우보다 높았다.

6. 후산배출시간은 분만후 난소기능의 형태간에 차이가 없었으나 오로종료일은 난소낭종우에서 현저히 높았다.

2. 활용에 대한 건의

1. 젖소관리자의 번식기술이 선진 낙농국에 비해 훨씬 낮은 결과를 인식시키고 특히 분만후 초기의 번식관리기술과 발정관찰법을 보급하여 번식효율저하와 번식장애발생을 최소화하는데 활용토록 한다.
2. Se수준이 낮은 젖소에 적정량의 Se와 vit.E 투여로 후산정체 발생과 그와 관련된 번식장애발생 요인을 줄일 수 있기 때문에 번식효율의 개선과 젖소의 건강과 생산성향상을 위해서 Se투여를 현장에서 적용하도록 권장한다.
3. 요소태질소 수준의 측정으로 젖소의 영양불균형의 원인을 조기에 발견토록 하며 번식효율을 높이고 단백질사료의 낭비를 최소화하여 낙농경영효율을 극대화시킬 수 있도록 낙농기술지도와 홍보에 활용토록 한다.
4. 적정단백질 급여로 요소질소의 분뇨배설량을 줄일 수 있기 때문에 질소의 토양오염 및 공해를 최소화하는데 활용토록 한다.
5. Progesterone 측정을 통해서 분만후 난소기능 회복에 따른 발정상태를 보다 정확히 발견토록 하며 번식기능 이상의 조기발견으로 분만간격의 단축과 번식관리의 효율을 극대화하는데 활용한다.
6. 분만전후의 영양과 번식간의 상호연관성 및 영양불균형에 따른 대사장애와 번식장애의 발생율을 최소화 할 수 있는 연구개발사업에 기초자료를 제공한다.
7. 국외 전문 학술지에 게재하여 국제간 학술교류에 활용한다.

SUMMARY

Ⅰ. SUBJECT

Studies on Improvement of Reproductive Efficiency of Dairy Cattle Based on Blood Component Assay

Ⅱ. PURPOSE AND IMPORTANCE OF STUDY

The reproductive performance of dairy cattle is a key factor in profitability of dairy herds and greatly affects the milk yield per cow of herd life, the number of replacement cows need to maintain constant herd size, and the logevity of cows in herds. During the past few decates, the main reason for culling in commercial dairy herds has shifted from low milk production to poor fertility or reproductive disoeders.

To maximize the total profit and income over herd life-time, the reproductive efficiency must be achieved to maintain optimal calving interval, indicator of overall reproductive performance. It is generally believed that 12 13 months calving interval is

economically ideal for dairy herds.

During postpartum period, the calving to conception interval is dependent on the resumption of cyclic ovarian activity, estrous behavior and its accurate detection, and the conception rate after AI. In addition, prolonged postpartum anovulation and anestrus may be caused by the various factors including retained placenta, uterine infection, ovarian cysts, delayed uterine involution and prolonged luteal phase.

The deficient and excessive intakes of energy, protein or minerals adversely affect the reproductive efficiency of cows. To check this peoblems, metabilic and blood profile test has been designed to monitor the nutrition and health satus.

Recently, the importance of selenium and vitamin E for the prevention or reduction of reproductive and health problems in dairy cattle have been reported. Many studies for dairy cattle have been reported that prepartum supplementation of Se and vit.E reduced incidence of RP and have also shown that Se-Vit.E was effective for reducing incidence metritis and ovarian cysts during early postpartum period. In general, the plasma Se levels require to be maintained $\geq$70-80ng/ml. However, no data have been published regarding the Se status of dairy cows in Korea, while the incidence of RP of lactating cows appears to be high in several studies. In addition, there has been growing interest in using the concentration of urea nitrogen in plasma and milk (PUN and MUN), as an useful indicator of balance between protein and energy in dairy

cows and in diets. Several workers have found that the conception rate decreased dramatically at PUN concentration ≥20mg/dl. Many dairy farmers in Korea often feed protein and energy in excess of the requirement and recommendation during early and peak laction period to induce high milk production. The parturition and period of early postpartum is closely related to the low fertility or intertility and future reproductive performance. Most reproductive disorders is due to the deficiency in reproductive management during these periods. Monitoring progesterone level in blood and milk during the early postpartum period can provide a very important diagnostic information and can effectively distinguish the postpartum ovarian activity and detect cows that are not cyclic at the end of voluntary waiting postpartum period.

In concideration of these research results and importances, several studies were designed with the following purposes.

The primary aim of this study was to investigate the current reproductive status of dairy farms and nutritional status related to reproduction and the secondary aim was to investigate the causes of low reproductive efficiency and to test the effect of feeding for Se and PUN on the improvements of reproductive efficiency.

III. CONTENT AND SCOPE OF STUDY

Subject-1. Investigation of reproductive performance

and disorders in different herd sizes

In order to investigate various reproductive characteristics, data were collected from 74 dairy farms located in Chungnan and Kyunggi area, Holstein herds were visited to collect the data and questionaries. The reproductive performance analyzed were days open, interval to 1st AI, number of AI per conception, reproductive failure, retained placenta, and calving status.

Subject-2. Selenium and vitamin E level in plasma and factors affecting its levels

To evaluate the Se and Vit.E levels in plasma and the factors affecting its levels, individual blood samples were obtained from 162 Holstein of 10 45 days prepartum and 214 cows of 10 50 days postpartum. The distribution of cow's Se levels and the relationship of Se levels and reproductive performance was investigated.

Subject-3. Effect of prepartum Se and vit.E injection on their plasma levels and reproductive performance

The effect of Se and vit.E injection on the incidence of retained placenta (RP) and the improvement of reproductive performances were studied. Firstly, changes in plasma Se and Vit.E after injection were tested. Secondly, the reproductive status (estrus, conception, AI per conception, days open and RP) were evaluated. Blood samples

were collected from 30 cows with RP and 70 cows without cows at the previous calving.

Subject-4 and 5. Relationship of plasma urea nitrogen (PUN) to reproductive performances and iprovement of reproductive efficiency of cows in relation to assay of PUN

To evaluate PUN levels in the subject 4, individual blood samples of 50 100 days postpartum were firstly collected from 380 Holstein cows in 54 herds in Kyunggi area. Secondly, the relationship between PUN and conception rate (CR) were compared with the likelihood ratio test based on increasing increments : <15, 15-19.9, 20-22.9 and ≥23mg/dl. In the subject 5, the effect of feeding controlled according to the results of feed analysis on the improvement of reproduction were investigated in 3 herds. the effect before and after feeding control was evaluated on the basis of the changes in milk yield and components and the changes in CR and days open.

Subject-6. Changes in plasma components related to reproduction during early postpartum, correlations among components and their effects of reproductive performance

Changes in metabolites, minerals and vit.E were investigate in 75 Holstein cows. Individual blood samples were collected at week intervals up to 10wk postpartum. The correlations between

components and the relationship of components to reproductive performance were investigated. In addition, the results of Se and urea nitrogen in plasma were compared with those in milk.

Subject-7. Use of plasma progesterone levels in monitoring postpartum ovarian activity cyclic ovarian activity and ovarian dysfunction during early postpartum period was investigated by progesterone profiles.

Blood samples for progesterone assay ware collected at week intervals up to 10wk postpartum from 46 Holstein cows. Another aim of this study was to make clear where cows with normal ovarian activity is different from abnormal cows in the concentrations of Se, PUN, MUN, cholesterol, glucose, Ca and P.

IV. RESULTS OF STUDY

Subject-1. Investigation of reproductive performance and disorders in different herd sizes in Holstein cattle

1. The overall number of days open averaged 129.6 days, with shortest day in herd size of 20 34 cows. Overall interval to 1st AI after calving and the number of AI per conception was 87.1 days and 2.1 inseminations, respectively.
2. The incidence rate of reproductive disorders and retained placenta averaged 22.5% and 11.9%, respectively. Reproductive disorders was higher for herd size of 20 34 cows and retained

placenta (RP) was higher for herd size <20 cows the than other herd sizes.

3. Most difficult and frequent reproductive disorders concerns preceived by dairy farmers were the repeated breeders and ovarian cysts for all two herd groups; official milk yield-test and milk yield-nontest herds, followed by anestrus, RP and metritis for the milk yield-test herds and anestrus, metritis and RP for the milk yield-nontest herds.
4. The incidence of reproductive disorders for milk yield-test herds was slightly higher than that for milk yield-nontest herds and the incidence of RP did not differ between the two herd groups, but the dairy farms having large ground areas per cow for cow excercise and forage crop production had less incidence of RP.
5. Times of afterbirth and termination of vaginal discharge (lochia) were different between milk yields and two herd groups. the cows in herds which were fed mineral-vitamin block containing Se and vit.E and the cows with normal calving had shorter times for afterbirth and viginal discharge compared with the cows unsupplemented with Se and vit.E and assisted calving. termination of viginal discharge was delayed in the cows with RP.
6. Seventy-two percentage of 1st AI after calving was done at the 1st or 2nd estrus postpartum and 28% of the 1st AI and 65% of pregnancy diagnosis was done according to the own circumstance rather than the scheduled times.

Subject-2. Selenium and vitamin E in plasma and factors affecting its levels in Holstein cows

1. Plasma selenium (Se) concentration of Hostein cows averaged 65.0ng/ml during prepartum and 47.3ng/ml during early postpartum. the proportion of cows having deficient selenium status, <40ng/ml was 3% for prepartum period and 16% for postpartum period. the cows having adequate status, ≥70ng/ml was 30% for prepartum and only 5% for postpartum, respectively.
2. The cows in herds which were fed mineral-vitamin block had more higher plasma Se concentration than the those without block.
3. The prepartum Se concentrations were affected by dry periods and seasons and the postpartum levels was greatly associated with feed efficiency and intake of concentrates, forage sources and seasons. Amylase genotype in polymorphism slightly affected plasma Se concentration.
4. The times of afterbirth and termination of viginal discharge were slightly reduced when the plasma Se was high.
5. No difference in days open to the 1st AI after calving appeared between the plasma Se concentrations, but the conception rate by 90days and 150days postpartum was higher in the cows having high plasma Se levels than the those of low Se levels. The number of AI to conception in cows with high Se reduced 0.1 0.2 inseminations.
6. The plasma vit.E concentration during prepartum and early prepartum was 12.7mg/dl and 15.4mg/dl, higher 1.2 times during

postpartum. The plasma vit.E was not affected by any factors during prepartum period, but the levels during early postpartum was higher in high the feed efficiency of concentrates, dry period of ≥90 days, non-retained placenta and cows of 6000 8000kg milk yield, respectively.

Subject-3. Effect of prepartum selenium and vitamin E injection on their plasma levels and reproductive performance in Holstein cows

1. The plasma selenium (Se) concentrations before Se injection and during 12 20days and 30 45days after Se injection averaged 57.5ng/ml and 72.9ng/ml and 84.0ng/ml, respectively, resulting in increase 1.3 and 1.5 times after injection higher than that before Se injection.
2. The plasma vit.E concentrations before vit.E injection and during 12 20days and 30 45days after injection averaged 5.9μg/ml and 8.3μg/ml and 10.9μg/ml, respectively.
3. The number of cows showed estrus during the period of 60days and 61 90days postpartum was 37.1% and 21.5% (total 58.6), respectively and the conception rate by 90days postpartum was 31.4%. The conception rate and number of AI per conception by 150days postpartum was 67.1% and 1.8 inseminations. The days open of cows conceived by 90 days and 91 150days postparum was 73.1 and 84.5, respectively.
4. The incidence rate of retained placenta (RP) in the cows

injection with Se and vit.E averaged 5.5%, which was acceptable target rate. Of these cows, rate of the cows with and without RP at the previous calving was 10.0% and 3.8%, respectively.

5. The time of afterbirth and termination of viginal discharge(lochia) was 7.7hr and 9.5days in the Se-injected cows.
6. All blood metabolites and minerals assayed during early postpartum was normal levels in all cows.

Subject-4 Relationship of plasma urea nitrogen to reproductive performance

1. Mean concentration of plasma urea nitrogen (PUN) increased by 7wk postpartum and thereafter kept plateau levels.
2. The PUN concentrations of 70% cows ranged from 16 to 26mg/dl and the proportion of cows having PUN≥20mg/dl, possible level associated with low conception rate was 55%.
3. The PUN concentrations were affected by milk yield, dry period and days open, resulting in lower levels in cows of <6000kg and with long period of dry and days open. Calving in August was significantly low and there was not different between ages.
4. The cows of PUN<15mg/dl and 15 19.9mg/dl had the likelihood ratio of conception of 1.3 and 1.7, respectively. As the PUN increased 20 22.9mg/dl and ≥23mg/dl, the likelihood ratio decreased to 1.0 and 0.9.
5. In conclusion, the low PUN might has favorable association with the conception, whereas had negative relationship between the

conception and high PUN.

Subject-5. Improvement of reproductive efficiency of dairy cattle in relation to assay fo blood urea nitrogen

1. Crude protein and TDN level in herd A was excessively fed 1.3 and 1.7 times than NRC requirements, respectively. While in herd B, TDN for cows producing 20kg milk yield per day was adequate, but their CP was excessively fed 1.3 to 1.4 times for their milk yield. The cows of herd C was adequately fed in both CP and TDN.
2. The overall effect after feeding control on milk yield and compositions appeared to be reduce 3.4% for milk yield, 7.6% for milk fat and 1.8% for milk protein, compared with the results of cows excessively fed CP and TDN. However, no difference in these effects appeared between before and after feeding control.
3. The plasma urea nitrogen before and after feeding control for CP and TDN was greatly decreased from 21.6mg/ml to 16.2mg/ml.
4. Conception rate at the 1st AI after feeding control was 56.5%, significantly higher than 7.1% before feeding control and the number of days open before and after feeding control was 175.0days and 109.4days, respectively.

Subject-6. Changes in plasma components related to reproduction during early postpartum of Holstein cows, correlations among components and their

effects on reproductive performance

1. Plasma Se (Pse) concentration increased by 6wk postpartum and thereafter maintained level of 62 68ng/ml and milk Se (Mse) continuously increased by 9wk postpartum and rose to 24ng/ml.
2. Plasma vit.E concentration was 6.3μg/ml 2wk postpartum and increased 17 18mg/dl 2 3wk postpartum and increased 17 18mg/dl 8 9wk postpartum. Milk urea nitrogen (MUN) before 6wk postpartum was more higher than that after 6wk.
3. The cholesterol in 2 3wk and 6 9wk postpartum was 125 139mg/dl and 190-200mg/dl, respectively and glucose concentration, 65mg/dl, after 7wk postpartum was higher than before 7wk.
4. The Ca and P concentration during 9wk postpartum was maintained 8-9mg/dl for Ca and 7-8mg/dl for P, without great changes.
5. All metabolites and minerals assayed in plasma and milk appeared to have linear regression on week postpartum, except glucose having 2nd degree polynomial equation.
6. Correlations among assayed components were positive for Pse, Mse and P, for MUN, PUN, cholesterol, glucose and P and were negative for Pse, Mse and P, and for cholesterol and P, respectively.
7. For the factors affecting changes in plasma and milk components, difference of Pse, glucose and MUN were observed for age, Pse, vit.E for parity, glucose and Mse for milk yield, cholesterol for roughage and days open, cholesterol, glucose and Se for calving status, respectively. Cholesterol, glucose and Se was lower in

cows with retained placenta.

8. Days to the 1st AI, afterbirth and termination of viginal discharge was sooner in cows with high Pse of ≥55ng/ml, while these times were increased in the cows with high PUN and MUN of ≥16mg/ml.

Subject-7. Use of plasma progesterone levels in monitoring postpartum ovarian activity in dairy cows

1. Types of ovarian activity within 60days postpartum and their occurrence rate was 47.8% for normal cyclic ovarian activity (Type Ⅰ), 19.6% delayed ovarian activity (type Ⅱ), 15.2% for ovarian cost (Type Ⅲ) and 32.6% for persistent corpus luteum (Type Ⅳ), respectively.
2. In the cows showing Type Ⅰ of normal length, progesterone level in the 1st ovarian cycle was more lower in short cycle than in normal length cycle and the progesterone of luteal phase in the 1st and 2nd ovarian cycle was 7.5ng/ml and 9.1ng/ml, respectively, with higher 1.2 times in the 2nd cycles than in the 1st cycles.
3. Postpartum ovarian activity was normally returned within 4wk postpartum in 63% cows and 75% cows had normal activity within 8wk postpartum. The proportion of cows showing the 2nd and 3rd ovarian cycle within 10wk was 90.9% and 59.2%, respectively.
4. Percentage of estrus detected by farmers was 27.2% in the 1st estrus, 55.0% in the 2nd estrus and 84.6% in the 3rd estrus. Detection rate at 1st the estrus was significantly lower than

those at other cycles.

5. The concentrations of metabolites and minerals assayed in plasma and milk in normal cows were not different between before and after 5wk postpartum. However, the urea nitrogen in plasma and milk was higher in the cows of Type II and Type IV than in the normal cows (Type I).
6. Time of afterbirth was not different types of postpartum ovarian activity, but termination of vignal discharge was greatly delayed in the cows with ovarian cysts.

CONTENTS

목 차

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적

젖소에서 번식능력은 젖소 축군의 수익과 관련된 중요한 요인중에 하나이며 유량, 대체축군의 확보와 유지 및 축군내 젖소 생산수명에 지대한 영향을 미친다. 과거 젖소의 주된 도태대상이 저유량생산이었으나 현재는 저 번식성적으로 인한 도태가 주가 될 정도로 번식성적은 낙농경영에 크게 중요한 위치를 점하고 있다. 따라서 최근 번식장애의 예방과 번식효율을 높이기 위한 관심이 높아지고 있다. 축군의 수익을 최대화하기 위해서는 경제적 최적 분만간격인 12-13개월로 분만이 유지되어야 한다. 그러나 이 분만간격의 유지가 용이한 것이 아니며 환경, 관리, 유전 및 질병과 관련된 많은 요인들이 분만간격 단축을 제한하고 있다.

먼저 정상분만과 이상적인 분만간격이 이뤄질 수 있도록 분만후 번식기능이 속히 정상으로 회복되어야 한다. 이 회복기간은 분만후 정상 난소주기의 회복, 발정과 발정확인, 수정후 수태율에 따라 좌우되며, 더욱이 분만 간격을 지연시키는 분만후 무배란 또는 무발정이 후산정체, 자궁감염, 난소낭종, 자긍복고의 지연 및 황체기의 지연 등에 의해 일어날 수 있기 때문에 번식장애의 발생을 최소화해야 한다.

한편 젖소에서 에너지, 단백질, 광물질의 부족 또는 과잉급여시 번식효율과 건강상태의 저하를 가져올 수 있다. 이런 문제를 점검하기 위한 방법으로 대사성 및 혈액 profile test가 행해져 왔다. 최근 번식장애와 건강장애를 예방 내지 감소시키는데 있어서 Se와 비타민 E의 중요함이 보고되었으며, 젖소에서의 많은 연구가 후산정체와 관련되어 행해져 왔다. 분만전 Se와 비타민 E의 투여로 후산정체율이 낮아지고 자궁염과 난소낭종

의 발생도 감소됨이 보고되었다. 특히 분만후 이들 수준의 감소는 번식과 건강에 지대한 영향을 주기 때문에 ≥70 80ng/ml의 유지가 필요한 것으로 보고되었다. 우리나라에서는 아직 젖소의 Se수준이 보고된 바가 없으며 한편 후산정체율이 높은 것으로 보고되어 있다.

또한 최근에 혈액과 우유내 요소태질소 수준이 체내 단백질 대사와 상태 및 에너지와 단백질 섭취의 불균형을 검정하는 유용한 지표로 이용되고 있다. 여러 보고에서 혈장내 수준과 수태율간에 부의 상관을 가지며 20mg/dl이상일 때 수태율의 큰 저하가 따르는 것으로 알려져 있다. 현재 국내 대부분의 낙농가에서 비유초기와 최고 유량기에 유생산을 높이기 위해서 단백질과 에너지의 과잉급여가 행해지고 있다. 이들 요인이 번식효율 저하의 원인이 될 가능성이 매우 높은 실정이다.

젖소에서 분만후 초기의 시기가 번식율 저하와 번식장애율의 발생이 가장 높으며 대부분의 번식장애가 이시기에서 번식관리의 잘못에 기인되고 있다.이시기에 혈액 또는 우유내 progesterone 수준의 측정을 통해서 난소기능 상태의 추적 및 분만후 무발정우의 조기 발견에 매우 중요한 정보를 얻을 수 있다.

이러한 연구결과들을 통해서 본 연구는 일차적으로 현 농가의 번식상태와 번식과 관련된 영양상태 (Se와 요소태질소 수준)를 조사하고 다음으로 이들 영양소의 과부족을 조절한 후 번식효율의 개선효과를 조사함으로서 번식효율의 개선방안을 찾고저 실시하였다.

제 2 절 연구개발의 범위

과 제 1. 젖소의 사육규모별 번식성적 조사

번식성적을 조사하기 위하여 충남과 경기지역 소재의 74개 목장으로부

터 자료를 설문지와 직접 방문으로 수집하였으며 조사된 번식성적은 공태일, 첫수정일, 수태당 수정횟수, 번식장애, 후산정체, 분만상태 등이었다.

과 제 2. Holstein 경산우의 혈장 Selenium과 비타민 E의 수준과 변화요인

분만전 10 45일된 젖소 162두, 분만후 10 50일의 젖소 214두로부터 채혈하여 혈장내 Se 수준을 조사하였으며, Se수준에 따라 3구로 구분하여 즉, 부족수준(<40ng/ml), 경계수준(41-69ng/ml), 충족수준(≥70ng/ml)로 구분하여 이들에 속하는 젖소의 분포율 및 Se 수준과 번식성적과의 관계를 조사하였다.

과 제 3. 젖소에서 분만전 Se과 비타민 E의 투여가 혈장 Se 수준 및 번식성적에 미치는 영향

Se과 비타민 E 투여후 후산정체 발생예방과 번식성적의 개선효과를 알기 위하여, 먼저 투여후 혈장내 수준변화를 조사, 그리고 번식성적(발정, 수태, 수정횟수, 공태일, 후산정체)의 개선 정도를 조사하였으며, 전번 분만시 후산정체우(30두)와 정상후산우(70두)로부터 혈액성분을 조사하였다.

과 제 4와 5. Holstein 경산우에서 혈장내 요소태질소 수준과 번식성적과의 관계 및 혈액내 요소태질소 분석에 의한 번식효율 개선 연구

경기지역 54개 축군에서 부만후 50 100일된 젖소 380두로부터 채혈하여 혈장내 요소태질소 수준과 임신율간의 관계를 likelihood ratio test

로 조사하였으며, 3개 목장에서 사료성분조사와 사료급여조절에 따른 번식효율의 개선효과를 유량생산과 유성분변화, 임신율과 공태일로 비교 조사하였다.

과 제 6. Holstein 경산우에서 분만후 초기의 혈장 성분변화, 상관관계 및 번식기능에 미치는 영향

Holstein 75두로부터 분만후 9주까지 1주간격으로 채혈하여 대사산물, 광물질, 비타민 E 의 변화를 조사하였고 혈장성분과 번식성적의 관계를 조사하였다.

과 제 7. 젖소에서 분만후 난소기능회복 추적을 위한 Progesterone 수준의 이용

분만후 초기동안에 난소기능의 주기성 및 기능이상을 progesterone profile로 조사하였으며, 46두로부터 1주간격으로 분만후 10주가지 채혈하여 난소기능 정상우와 비정상우간에 혈액성분(Se, PUN, MUN, cholesterol, glucose, Ca, 와 P)의 차이를 조사하였으며 난소기능이상과 성분과의 연계성을 검토하였다.

제 2 장 젖소의 사육규모별 번식성적 조사

제 1 절 서 론

젖소의 번식능력은 유생산, 생산수명 및 축군유지 대체우 확보와 밀접한 관계가 있기 때문에 낙농경영상 매우 중요한 요인중의 하나이다(Pelissier, 1972; Britt, 1985). 특히 낙농수익을 최대화 할 수 있는 가장 경제적인 분만간격은 12 13개월이며(Louca와 Legates, 1968; Britt, 1975; Boyd와 Munro, 1980; Holmann 등, 1984) 이러한 분만간격으로 번식이 가능하기 위해서는 공태일수를 줄일 수 있는 효과적인 번식관리가 따라야 하며 임신율 저하와 번식장애의 발생을 최소화 해야 한다.

12 13개월의 분만간격을 위해서 적어도 분만후 50 60일에 첫 수정이 이뤄져댜 하며(Britt, 1975), 분만후 85일까지 수태되어야 한다(Franck, 1995). 그러나 그동안 젖소의 산유능력이 크게 향상되어 왔고 또한 사육조건이 노력절감을 위한 다두화와 기계화등으로 인하여 번식효율이 저하되어 왔으며(Rounsville 등, 1979; Butler 와 Smith, 1989) 젖소의 도태원인중에서 번식효율의 저하가 주된 도태 원인이 되고 있다(Coleman 등, 1985).

분만간격을 좌우하는 주된 요인은 분만후 첫 수정까지의 기간과 수태까지의 기간이다. 이들 기간의 장단은 여러 가지요인이 관여되고 있으나 젖소의 생리적인 조건보다는 번식관리상태에 따라 더 크게 좌우된다(Foote 1975; Oltenacu 등, 1981, Coleman 등, 1985). 현재 번식관리 기술의 개선으로 번식성적이 높아지고 있다(O'connor 등, 1985; Ruiz 등, 1992).

번식효율을 낮게 하는 또 다른 요인으로서 번식장애가 낙농경영에 큰

문제점이 되고 있다. 번식장애의 발생율은 난소낭종, 후산정체 및 저수태우의 경우 각각 11 29%, 2 14% 및 5 22%이며 자궁염증과 무배란우가 각각 11 36%와 2 33%로 보고되었다(Stevenson과 Call, 1988). 무배란에 의해 분만후 첫 발정과 수정시기의 지연, 수태당 수정회수의 증가가 따르며(Stevenson과 Call, 1988), 난소낭종에 의해 수정시기와 분만간격의 연장(Morrow 등, 1966; Erb 등, 1985) 및 유생산이 저하된다(NRC 1978). 자궁염증으로 유량감소와 번식효율 저하 및 도태율 증가(Erb 등, 1981), 무발정(Martinez와 Thibier, 1984)과 4위 전위(Markusfeld, 1984)의 발생율이 높아진다. 그리고 후산정체로 생식기의 감염(Brown, 1985 ; Erb 등, 1985), 도태 또는 폐사(Oltenacu 등, 1984) 및 분만간격의 연장과 수태율의 저하(Fonseca 등, 1983)가 따르게 된다.

공태기간에 관한 보고에서 Glanvill과 Dobson(1991)은 87 104일, Martin 등(1986)은 정상우와 후산정체우에서 105일 124일로 보고하였 Coleman 등 (1985)은 미국의 능력검정우와 비검정우에서 128일과 90일로 보고하였다. 분만후 첫 수정일에 대해서는 66 73일(Glanvill과 Dobson, 1991), 78 89일(Hackett 등, 1984), Martin 등 (1986)은 정상우와 후산정체우에서 58일과 62일로 보고하였다. 수태당 수정횟수에서는 Coleman 등(1985)은 1.9 2.0회, Glanvill과 Dobson(1991)은 1.8 2.2회로 보고하였으며, 일반적으로 1.6 2.0회가 되어야 하며 2.0회를 넘지 않아야 하는 것으로 되어있다. 국내보고에서 정 등(1991)은 공태기간, 첫 수정일 및 수태당 수정횟수가 각각 145 175일, 73 118일 및 2.4 2.8회로 보고한 바 있다.

분만후 산욕기에서의 오로상태가 분만후 번식기능과 밀접한 관계가 있으며 오로종료가 늦은 소와 후산정체의 소에서 분만후 첫 황체의 형성이 늦은 것으로 보고되었으며(Holt 등, 1989), 이상분만에서 첫발정이 지연

되는 것으로 보고되어 있다(Oltenacu 등, 1983). 또한 자궁감염율도 분만 후 15일 이내에 가장 높게 나타나 있다(Elliott 등, 1968). 분만간격의 지연이 발정 확인율과 정확도에 따라 크게 좌우되며(Foote 1975 ; Oltenacu 등, 1983) 또한 발정 관찰율과 번식성적도 축사의 구조에 따라서도 차이가 있는 것으로 보고되었다(Hackett 등, 1984 ; Williams 등, 1988).

본 연구는 이러한 연구결과를 근거로 하여 국내 젖소의 사육규모별로 번식관리와 번식성적 및 번식장애의 정도를 조사하여 번식효율의 저하원인을 찾고저 실시하였으며 특히 분만후 번식관리의 개선방법에 관한 연구에 기초자료를 얻고자 하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간

1994년 6월 1995년 10월까지 16개월 동안에 분만한 젖소를 사육하고 있는 목장을 선정하여 직접 방문하여 설문조사 또는 번식관리상태의 직접 확인을 통해서 조사하였다. 직접 확인조사는 채혈기시를 전후하여 95년 5월 - 10월까지 실시하였다.

2. 조사대상 목장과 젖소

분만전 40일과 분만후 50일이내에 있는 젖소를 사육하고 있는 목장을 선정하여 혈액을 채취하였으며 채혈이 이뤄진 목장의 축군을 대상으로 축군전체와 개체의 번식성적을 조사하였다. 조사된 지역별 목장수는 충청남도내에서 천안시 30개 목장, 천원군 21개 목장, 예산군 10개 목장, 아산시 7개 목장 및 기타지역 6개 목장 계 74개 목장이었다.

이들 목장은 축협 산유능력검정 참여 목장이 49목장 1,117두 이었으며 비검정 목장이 25개 목장(740두)였다.

3. 조사항목 및 조사방법

가.목장의 젖소 사육 규모를 조사시기의 경산우를 기준으로 하여 3종류(20두 미만, 20-34두, 35두이상)로 구분하고 이들 목장 젖소의 월령, 산차, 305일 유량 및 유일수를 조사하였으며 번식성적으로는 공태기간, 분만후 첫 수정일, 수태당 수정 횟수, 번식장애율, 후산정체율 및 산욕기의 질분비물 배출(오로) 종료일을 조사하였다.

나.번식기록의 조사는 각 목장의 번식기록 자료 및 축협중앙회 유우개량부의 검정성적표의 기록내용의 일부 자료에 근거하였으며 본 연구의 목적에 따라 별도 작성된 설문조사와 번식 기록표에 의해 자료를 수집하여 이용하였다.

다.공태일수는 분만후 수태까지의 일수였으며 분만후 첫 수정일수와 수태당 수정횟수의 계산에서 분만후 150일 이후에 수정시킨 개체는 제외하였다.축군내 번식장애율은 1년간 분만된 경산우 중에서 저수태우, 난소낭종, 무발정, 후산정체, 자궁내막염의 발생등을 근거로 계산하였으며 후산정체는 분만후 12시간 이후의 후산을 후산정체로 간주하였다. 오로의 배출 종료일은 분만후 질분비물의 종료일을 조사하였다. 분만상태는 순산과 보조분만(순산이외의 상태)으로 구분하였다.

라.목장의 축사시설과 사료포

축사의 구조를 계류식과 개방식 우사 및 이들 2가지 축사의 공동보유 3가지로 구분하였으며 축사 외부의 운동장과 사료포의 두당 확보 면적은 각각 총면적을 조사시기에 1년중 사육한 경산우와 초산우을 합한 사육두수로 나눠 계산하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 젖소 사육규모별 번식성적

축군의 평균 월령과 305일 유량이 각각 49.4개월령과 6,600kg인 경산우와 초산우을 사육두수가 20두미만, 20 34두 및 35두이상인 축군으로 구분하여 조사된 번식성적은 표 2-1과 같다. 전체 조사두수의 평균 공태일은 129.6일이었고 분만간격으로는 411.5일(13.7개월)이었다. 20 34두의 사육규모에서 다소 짧았으나 사육규모간에 차이는 없었다. 분만후 첫수정일은 전체 평균 95.8일 이었고, 20두 미만 사육규모에서 87.1일로 다소 빨랐다. 수태당 수정횟수는 2.0 2.2회였고 20두 미만에서 다소 적었다. 번식장애와 후산정체의 발생율은 각각 평균 22.5% 11.9%였으며, 번식장애는 20-34두 규모에서, 후산정체는 20두 미만 규모에서 높았다.

이상의 결과에서 공태일은 국내에서 보고된 145-175일(정 등, 1991)보다는 짧았다. 이러한 차이는 조사방법과 조사 축군이 다른데 기인되었을 것으로 본다. 분만후 첫수정일이 20두미만 규모에서 다소 빨랐던 것은 규모가 작을 경우 발정발견율이 더 높은데 원인이 있었던 것으로 사료되었다. 분만후 첫수정의 평균 95.8일은 역시 국내 보고(정 등,1991)의 73 118일보다는 짧았으며, 외국의 58 73일(Martin 등, 1986; Glanvill 과 Dobson, 1991; Ruiz 등, 1992)보다는 길었다.

Dhaliwal 등(1996)은 저능력과 고능력우의 첫수정일을 76일과 80일로 보고하였다. 수태당 수정횟수가 2.0 2.2회였던 것은 정 등(1991)의 2-3회보다 적었는데 본 연구에서 분만후 180일후의 수정된 소를 제외하였기 때문에 횟수가 적었던 것으로 본다. 그러나 번식관리 목표가 1.6 2.0회 이하가 되어야 하므로 본 결과는 목표수준에 크게 미치지 못하는 결과였다.

표 2-1. 젖소 사육 규모별 번식성적

조사내용	사육 규모 (두수)			계
	<20	20 34	≥ 35	
조사 목장수	23	18	8	49
조사 경산우	15.2 ±3.0	24.8 ± 3.5	67.0 ±57.6	
월령	51.8 ± 6.0	48.2 ± 8.4	49.5 ± 7.2	49.4 ± 7.3
305일유량(kg)	6,400 ±780	6,700 ± 480	6,700 ±500	6,600 ±820
건유일	71.0 ±12.6	71.6 ± 19.2	71.3 ±18.9	71.4 ±16.5
공태일	133.2 ±31.1	122.7 ± 29.5	133.0 ±44.5	129.6 ±34.2
분만후 첫수정일	87.1 ±20.2	101.7 ± 36.5	97.9 ±20.4	95.8 ±23.2
수태당 수정횟수	2.0 ± 0.5	2.2 ± 0.5	2.1 ± 0.5	2.1 ± 0.5
번식장애 (%)*	22.9 ±11.9	25.2 ± 9.3	19.3 ± 3.8	22.5 ±10.5
후산정체 (%)*	13.6 ± 7.9	11.7 ± 9.0	10.3 ± 6.4	11.9 ± 8.0

조사목장 : 축협 산유능력검정 목장

* 비검정농가도 포함됨 (24개 목장 740두)

본 결과에서 번식장애와 후산정체발생율이 22.5%와 11.9%였던 것으로 볼 때 번식관리 뿐만 아니라 사양관리면에서도 개선되어야할 부분

이 많음을 알 수 있었다. 후산정체의 경우 발생율이 10%이하가 되어야 하는데 20두미만의 소규모 목장에서 더욱 높았던 결과로 보아 후산정체 발생요인이 더 많음을 알 수 있었다. 한편 정 등(1991)이 국내 사육 젖소에서 18 36%로 높게 보고하였는데 본 연구에서 이보다 낮은 것은 조사축군이 산유능력 검정우로 제한된데 기인된 것으로 사료되었다.

2. 주요 번식장애에 대한 경영애로 순위

35두 이하의 사육규모 목장에서 5가지 주요 번식장애의 발생에 대한 목장의 애로 순위(1 5)를 능력검정 목장과 비능력검정 목장으로 구분하여 조사한 결과는 표 2-2와 같다. 두 축군에서 모두 가장 경영애로가 되는 제1-2순위의 번식장애는 저수태우와 난소낭종우 였다. 그리고 애로 순위의 3위가 모두 무발정이었고 4-5순위의 번식장애는 후산정체와 자궁염이었다. 전체적으로 보아 목장 경영에 문제가 되고 있는 번식장애는 저수태우, 난소낭종, 무발정, 후산정체 및 자궁염의 순서임을 알 수 있었다.

표 2-2. 주요 번식장애에 대한 경영애로의 우선 순위

번식장애	능력검정 목장	비능력검정 목장	계
저수태우	2.0 ± 1.2	2.1 ± 1.6	2.1 ± 1.5
난소낭종	2.8 ± 1.0	2.2 ± 1.3	2.7 ± 1.2
무 발 정	2.7 ± 1.2	3.4 ± 1.3	3.0 ± 1.3
후산정체	3.3 ± 1.2	3.9 ± 1.9	3.5 ± 1.2
자 궁 염	3.9 ± 1.1	3.6 ± 1.1	3.8 ± 1.1

경영 애로순위 : 5종의 번식장애에 대한 경영애로의 경중을 1 5순위

로 표시.

두 축군(검정과 비검정)의 비교에서 특히 비검정축군의 경우 자궁염의 애로가 다소 높았던 것은 분만관리의 수준에서 그리고 무발정의 애로가 다소 낮은 것은 발정관찰의 수준이 두 축군간에 차이가 있었던 것으로 사료되었다. 외국의 경우 이들 번식장애의 발생율에 대한 여러 보고의 종합결과로서 Youngquist 와 Bierschwel(1985)은 난소낭종, 저수태 및 후산정체의 발생율이 각각 11 29%, 5 22% 및 2 13.7%로 보고하였고, Stevenson 과 Call(1988)에서는 자궁염, 난소낭종, 후산정체 및 무발정이 각각 21.3%, 12.3%, 9.4% 및 5.5%였다.

3. 관리조건과 번식장애와의 관계

산유 능력검정 축군과 비능력검정 축군간에 있어서 관리자의 목장경험과 젖소 두당 확보된 운동장 및 엔실리지용 조사료의 재배 면적에 따른 번식장애율을 비교한 결과 표 2-3과 같았다. 번식장애율이 비검정 목장보다 검정 목장에서 다소 높았다. 후산정체율은 검정 및 비검정 목장간에 뚜렷한 차이는 나타나지 않았으나 20두미만의 목장에서 운동장과 사료포 면적이 많은 검정우 축군에서 후산정체율이 낮았으며 또한 35두 이상 축군에서는 운종장과 사료포 면적이 넓은 비검정 축군에서 역시 후산정체율이 낮았다. 한편 관리자의 목장 운영경험과 번식장애율간에는 별로 관계가 없었다.

표 2-4는 35두 미만의 사육규모 목장에서 축사구조와 번식장애 발생율과의 관계를 보여주고 있다. 계류식과 개방식 축사구조에 따른 번식장애와 후산정체율이 검정우에서 개방우사가 계류우사보다 낮았고 한편 비검정우에서는 개방우사에서 더 높았다. 그러나 전체적으로는

계류식 우사보다 개방식 우사에서 번식장애 발생율이 더 낮았다. 검정우에서 후산정체는 개방 또는 개방과 계류 우사가 있는 축군에서 더욱 낮았다.

표 2-3. 사육 규모별 농가조건과 번식장애

목장	조건	사육규모 (두수)		
		<20	20-34	≥35
능력검정	목장경험(년)	11 ±5	17 ±6	12 ±3
	엔실리지 재배면적(m^2/두)	525 ±422	623 ±571	506 ±230
	운동장(m^2/두)	49 ±45	45 ±34	31 ±13
	번식장애(%)	22 ±11	29 ±9	19 ±8
	후산정체(%)	9 ±8	12 ±9	12 ±9
비능력검정	목장경험(년)	12 ±3	10 ±6	18 ±8
	엔실리지 재배면적(m^2/두)	290 ±99	598 ±376	872 ±551
	운동장(m^2/두)	21 ±9	41 ±21	42 ±49
	번식장애(%)	21 ±7	18 ±5	10 ±2
	후산정체(%)	12 ±10	11 ±4	7 ±4

본 결과에서 비검정 축군이 계류식우사에서 번식장애율이 낮았던 것은 Hackett 등(1984)과 Williams 등(1988)이 계류식 우사가 개방우사보다 발정발견율이 높고 번식률도 높다고 한 결과와 관련이 있는 것으로 사료되었다. 그러나 전체적으로 개방우사에서 번식장애와 후산정체율이 다소 낮았던 원인은 앞으로 더욱 검토되어야 할 부분이다. 한편 Curtis 등(1985)은 개방식 우사에서 번식장애와 관련이 있는 milk fever의 발생율이 더 낮다고 보고한 바 있다.

표 2-4. 축사구조와 번식장애

구 조	번식장애(%)		후산정체(%)	
	검정농가*	비검정농가*	검정농가	비건정농가
계류	22.4 ± 5.0	11.8 ±6.8	12.6 ± 7.8	8.8 ±3.6
개방	17.2 ±11.8	14.7 ±8.7	9.8 ±11.0	11.6 ±7.7
계류+개방	19.1 ± 7.4		7.9 ± 7.3	

* 35두미만의 사육농가, 평균±SD.

4. 후산시간과 오로(산욕기 질분비물)종료일 및 영향요인

분만후 번식기능 및 번식장애 발생과 밀접한 관계가 있는 후산배출시간과 오로 종료일을 보면 표 2-5와 같다.

유량과 광물질·비타민의 급여상태 및 분만상태에 따라 크게 차이가 있음을 알 수 있었다. 유량이 높은 소에서 후산이 빨랐고 오로종료일은 중간정도 산유량의 젖소에서 늦었다. 또한 광물질·비타민 급여구에서 후산배출과 오로종료일이 빨랐다. 비능력검정우에서 후산배출과 오로종료가 크게 늦어졌다. 또한 순산보다는 보조분만에서 모두 늦었으며 후산정체우에서 오로의 종료일이 늦어졌다.

이 결과에서 후산배출시간과 오로종료일이 젖소의 산유능력과 목장의 사양관리 조건에 따라 차이가 있음을 알 수 있었으며 보조분만과 후산정체시에는 그후 자궁감염에 대한 주의가 요구됨을 알 수 있었다. 후산배출시간은 정(1991) 및 Robert(1986)의 보고와 유사하였다. 오로종료일이 비검정목장과 광물질·비타민 비급여 축군 및 보조분만과 후산정체우에서 늦어진 것은 그 영향이 분만후 황체형성(Holt 등. 1989), 첫 발정과 수정일 (Sandals 등, 1979; Oltenacu 등, 1983)의 지연과 관련이 있음을 보여주는 결과로 사료되었다.

표 2-5. 분만우 조건에 따른 후산배출시간 및 오로(자궁분비물) 종료일

조건		후산배출시간	오로 종료일
305일유량(kg)	< 6,000	7.0 ± 2.7	8.4 ± 4.7
	6,000-7,999	6.9 ± 2.7	9.6 ± 5.3
	≥ 8,000	5.6 ± 2.5	7.8 ± 3.6
산유능력검정	검정우	6.6 ± 2.7	8.4 ± 4.6
	비검정우	8.6 ± 3.3	14.0 ± 5.0
광물질 · 비타민	급여	6.2 ± 3.1	8.0 ± 4.6
	비급여	7.6 ± 3.1	11.6 ± 5.7
분만상태	순산	6.5 ± 2.9	10.6 ± 6.2
	보조분만	8.2 ± 3.1	13.0 ± 5.4
후산배출	정상	6.0 ± 2.0	8.1 ± 4.5
	정체	-	13.7 ± 4.4

5. 분만후 첫수정과 임신진단시기

분만후에 첫수정시기와 수정후 임신진단의 시기는 공태일과 분만간격을 줄이는데 매우 중요한 번식관리 내용이다. 분만후 번식관리의 계획성을 알아보기 위하여 산유능력 검정목장을 대상으로 조사한 결과에서 첫 수정은 분만후 1 2차 발정에 실시하는 목장이 72%였으며 그 경향은 사육규모가 큰 목장에서 더욱 높았다. 나머지 28%목장에서는 첫 수정이 목장 형편에 따라 실시되고 있었다. 수정후 임신진단은 일정한 시기를 정하고 실시하는 목장이 35%에 불과 했으며 20 34두 규모에서 그 비율이 15%로 더욱 낮았다.

분만후 일정시기까지 번식관리의 목표를 세우고 발정관찰과 첫수정

이 이뤄져야 하는데 아직 그런 농가가 극히 적었으며, 또한 분만간격의 단축과 번식장애의 조기발견을 위해서 임신진단이 계획적으로 행해지지 않고 있었다. 계획적인 번식관리와 정기적 점검을 통해서 번식효율과 번식장애가 크게 개선되었다는 보고(O'connor 등, 1985; Williams 등, 1986)를 고려해 볼 때 국내 젖소의 번식효율을 높이기 위하여 특히 분만후 계획적이고 집중적인 번식관리의 개선책이 필요함을 알 수 있었다.

제 4 절 적 요

1. 평균 공태일이 129.6일 이었고 20 34두 규모의 공태일이 20두미만과 35두이상 규모보다 다소 짧았다. 분만후 첫수정일은 평균 95.8일 이었고 20두미만에서 87.1일로 가장 짧았다. 수태당 수정횟수는 2.1회였고 20두미만에서 0.2회가 적었다.
2. 번식장애와 후산정체의 발생율은 평균 22.5%와 11.9%였으며 번식장애는 20 34두 규모, 후산정체는 20두미만에서 각각 높았다.
3. 번식장애에 대한 경영애로의 우선순위는 조사축군에서 모두 저수태와 난소낭종이 가장 큰 문제였으며 다음의 애로로서 능력검정 축군에서는 무발정, 후산정체, 자궁염 순이었고 비능력검정 축군에서는 무발정, 자궁염, 후산정체의 순이었다.
4. 번식장애율은 능력검정 축군이 비검정 축군보다 다소 높았다. 후산정체는 두 축군간에 차이가 없었으나 두당 운동장과 사료포면적이 많은 목장에서 발생이 낮았다. 관리자의 목장경험은 번식장애와 후산정체 발생율과 관계가 없었다.
5. 후산배출시간과 오로종료일은 산유량과 축군에 따라 차이가 있었으며

광물질·비타민 급여 축군과 순산우에서 더욱 단축되었고 후산정체우에서는 오로종료일이 늦어졌다.

6. 분만후 첫수정은 주로 1 2차 발정에 실시되었으며 첫수정과 임신진단 시기의 결정이 계획적이지 못하였다.

제 3 장 우리나라 Holstein 경산우의 혈장내 Selenium과 Vitamin E의 수준과 변화요인

제 1 절 서 론

Selenium이 후산정체와 관련이 있다는 보고(Trinder 등, 1969) 이후로 selenium과 번식기능과의 관계에 대하여 많은 연구가 행해져 왔다. 특히 소에서는 selenium의 연구가 대부분 후산정체에 집중되어 있다(Hansen와 Deguchi, 1996).

소에서 혈액내 selenium수준은 보고자간에 차이가 많으며(Stowe와 Herdt, 1992) 혈액내 수준의 변이도 큰 것으로 보고되어 있다(Van Saun, 1990; Weiss 등, 1990). 혈액내 적정수준에 대한 보고에서 50ng/ml이하 절대 부족으로, 80ng/ml이상을 충분수준으로 구분하기도 하며(Julien 등, 1976; Segerson 등, 1981; Ropstad 등, 1987; Weiss, 1994) 또는 40ng/ml이하와 70ng/ml이상을 절대부족과 충분수준으로 구분되고 있다(Van Saun, 1998; Gerloff, 1992). Holstein젖소에서 혈액내 selenium이 대부분 경계수준 (50 80ng/ml)에 있는 것으로 보고되었고(Ropstad 등, 1988), 특히 Stowe와 Herdt (1992)은 약 35%의 소가 70ng/ml보다 낮다고 하였다. 혈액내의 적정수준의 유지를 위하여 1일 5 10㎎(Maus 등, 1980; Stowe 등, 1988) 또는 사료 건물당 0.3㎎(Smith 등, 1987)의 급여가 필요한 것으로 보고되어 있다.

혈액내 selenium수준의 변화는 사료내 selenium수준과 밀접한 관계가 있으며(Ullrey, 1987; Weiss 등, 1990), 분만시에 감소되었다가 사료섭

취량의 증가로 selenium수준도 증가되어 안정적인 높은 수준에 도달되는 것으로 보고되어 있다(Segerson 등, 1977; Maus 등, 1982; Weiss 등, 1989). 그러나 사료내 selenium이부족될때 분만후 감소가 현저하며 (Segerson 등, 1981; Weiss 등, 1990) 분만전 selenium투여로 감소의 방지 또는 증가효과를 얻을 수 있었다(Harrison 등, 1984; Hidiroglou 등, 1987).

혈액내 selenium부족에 기인된 영향으로는 후산정체의 증가(Ammerman 과 Miller, 1975; Buck, 1980; Segerson 등, 1981; Harrison 등, 1984), 임신율의 저하(Sergerson 등, 1977; Buck, 1980;Larson 등, 1980; Jukola 등, 1996), 분만후 수정까지 기간연장 (Ropstad 등, 1987), 감염병 저항성 및 면역기능의 저하(Smith와 Conrad, 1987; Hurley와 Doane, 1989)가 보고된 바 있다.

Vitamin E의 수준은 분만후 감소되었다가 사료건물 섭취의 증가로 분만후 60일 정도까지 상승되는 것으로 보고되었다(Stowe 등, 1988; Weiss, 1990).

본 연구는 국내 사육 젖소의 혈액내 selenium수준과 수준별 분포상태 및 수준의 변화 요인을 파악하고 selenium수준이 번식성적에 미치는 영향을 조사하고저 실시하였으며 얻어진 연구결과를 selenium에 기인된 번식효율의 저하를 막을 수 있는 사양기술개발에 활용하고자 하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 조사대상 젖소

이미 앞장에서 언급된 충청남도 천안시, 천원군, 예산군, 아산시 및 기타 일부 지역에 소재한 목장중에서 1995년 4월 10월 사이에 분만

약 40일 전의 임신우를 조사대상 젖소로 하였으며 분만전과 분만후에 있는 젖소중 각각 162두와 214두로부터 채혈하였고 그들의 번식성적을 조사하였다.

2. 채혈과 성분분석

채혈은 분만전 약 40일이내와 분만후 약 50일이내에 있는 젖소의 미부정맥으로부터 heparin이 처리된 15ml vacutainer tube를 이용하여 혈액 10-12ml를 채혈한 후 ice box에 넣어 실험실로 옮겼으며 3,000rpm으로 10분간 원심분리하여 혈장을 분리하고 분리된 혈장은 성분분석시까지 -20℃에 보관하였다.

가. 혈장 Selenium의 측정방법

Selenium의 측정은 2,3-diaminonaphthalene법에 의해 Watkinson(1996)의 방법에 따랐으며 측정과정은 다음과 같다.

(1) 0.1ml의 혈장을 HNO_3와 $HClO_4$로서 digestion시킨 후, 그 분해액에 증류수를 가하여 총량 10ml로 조정하고,
(2) 10% HCl 1.0ml를 가하여 끓는 수조에서 30분간 가온한 다음,
(3) Ammonia수로 pH가 1.2 2.0이 되도록 조정하였다.
(4) 0.1 M의 EDTA용액 1.0ml를 첨가하고,
(5) 0.1% 2,3-diaminonaphthalene 1.0ml를 첨가한 다음,
(6) 약 50℃의 항온수조내에서 30분간 배양하였고,
(7) 10ml의 cyclohexane으로서 추출하였다.
(8) 추출물을 Spectrofluorometer를 사용하여 excitation wave 378nm, fluorescence wave 520nm에서 측정하였다.

나. 혈장내 Vitamin E(α-tocopherol)의 측정방법

Ishibashi 등(1977)의 방법에 따라 측정하였다.

(1) 혈장 0.1ml에 내부표준물질(Ethanol내에 α-tocopheryl acetate ethanol; 50μg/ml) 0.1ml를 첨가한 다음,

(2) 0.2ml의 n-hexane을 첨가하여 약 30초간 진탕한 후, 5분간 원심분리에 의해 hexane층(상층액)을 취하였다.

(3) 상층액을 질소가스로서 증발시킨 후 0.1ml의 ethanol로 용해한 다음 측정시료로 사용하여 다음의 조건하에서 HPLC로 측정하였다.

HPLC(high performance liquid chromatography)의 조건: 50μg/ml DL-α-tocopheryl acetate를 내부표준물질로 하고 flow rate: 1.0ml/min; column: waters symmetry C18,; wave length: 292nm.

다. 혈장의 유전적 다형성(Genetic polymorphism)조사

혈액내 단백질(transferrin, post-transferrin-2)과 효소(ceruloplasmin, amylase)의 다형은 PAGE(polyacrylamide gelelectrophoresis)와 STAGE(starch gel electrophoresis) 방법으로 분석하여 전기영동상으로 유전자형을 구분하였다.

(1) 단백질 다형분석

Gahne 등(1997)과 Kraay(1982)의 방법을 약간 변형하여 실시하였다. A-acrylamide, tris-citrate buffer 및 ammonium persulphate를 혼합하여 gel액을 만든 후 acrylamide농도를 3층(4, 8, 12%)으로 한 다음 60mA에서 전기영동하였다. 겔의 염색과 탈색은 영동종료후 0.8% coomasie brilliant blue 용액으로 20분간 염색후 5% acctic acid로 탈색시켜 판독하였다.

(2) 효소 다형분석

Kraay(1982)의 방법을 개선하여 이용하였으며 겔용액에 전분을 넣어 겔을 만들었고 여과지에 혈장을 묻혀 10분간 200 volt전압으로 영동한 후 300 volt 전압으로 borate선이 약 7㎝정도 될 때까지 전기영동한 후 0.5% O-tolidine 염색액에 넣어 12시간 배양하고 methanol용액으로 탈색하였다.

3. 번식성적 조사

혈장내 selenium의 수준과 분만후 번식 성적과의 관계를 알기 위하여 번식성적과 후산배출시간 및 산욕기의 오로종료일을 조사하였다. 번식성적은 분만후 첫수정까지의 일수, 수태당 수정횟수 및 임신율을 조사하였으며, 분만후 첫수정일은 분만후 90일과 150일 이내에 발정이 온 개체를 구분하여 조사하였다. 임신율은 분만후 3기간 (60일이내, 61-90일, 91-150일)으로 구분하여 selenium 수준과 비교하였다. 수태당 수정횟수는 분만후 150일 이내의 수태우로 제한하여 비교되었다. 번식성적의 분석자료는 목장의 직접 방문조사 및 축협 산유능력검정 성적표의 자료를 이용하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 혈장내 Selenium 수준

표 3-1에서 보는 바와 같이 162두의 분만전 수준은 65.0ng/ml이었으나 분만후 214두의 수준은 47.3ng/ml으로서 분만후 수준은 분만전의 73%수준으로 감소하였다. 분만전후에 있어서 selenium의 과부족 상태

를 3기준치(40ng/ml이하:절대부족; 41-69ng/ml:경계수준; 70ng/ml이상: 충분수준)로 구분한 결과는 표 3-2와 같다.

분만전에는 절대부족된 젖소비율이 3%(모집단 추정 4%)이었고 경계수준과 충분수준의 젖소가 각각 67%와 30%수준이었다. 그러나 분만후에는 절대부족, 경계수준 및 충족수준의 젖소가 각각 16%, 79% 및 5%로 부족상태가 크게 증가되었다. 분만전후를 합한 평균수준에서는 이들 비율이 각각 9%, 72% 및 18%였다. 착유소에서 selenium의 적정수준이 보고자간에 다소 차이가 있기 때문에 절대부족과 충분수준의 기준을 다시 50ng/ml이하와 80ng/ml이상으로 구분하였을 경우에는 분만후에서 절대부족과 충분수준에 속하는 젖소 비율은 각각 30%와 4%로서 나타났고 국내 젖소의 selenium수준이 극히 낮은 상태임을 알 수 있었다.

표 3-1. 분만전후에 있어서 혈장내 Selenium 수준

채혈일	Selenium 수준(ng/ml)	
(분만전후)	분만전 (두수)	분만후 (두수)
< 10	61.2±1.6*(40)	-
10-19	67.0±1.4(64)	46.8±4.5(18)
20-29	64.1±2.3(43)	47.8±2.0(41)
≥30	68.3±2.7(15)	-
30-39	-	46.4±1.5(93)
≥40	-	48.0±1.7(62)
계	65.0±1.0a(162)	47.3±1.0b(214)

* 평균 ± SE

ab P<0.05.

표 3-2. 혈장내 Selenium 수준의 과부족 젖소 비율(%)

기준치(ng/ml)	분만전	분만후	계
95%뢰구간	63.1 66.9	45.6 49.2	53.4 56.2
<40 (절대부족수준)	3(4)*	16(23)	9(13)
40-69 (경계수준)	67(64)	79(70)	72(68)
≥70 (충분수준)	30(32)	5(7)	18(19)
계	100	100	100

* 실관측치 비율(모평균 추정치 비율)

이러한 selenium수준의 과부족 상태를 광물질과 비타민의 별도 급여 또는 비급여 목장으로 구분하여 본 결과는 표 3-3과 같다. 분만전의 수준에서는 급여와 비급여 목장간에 차이가 없었으나 분만후에는 급여 목장에서 절대부족과 충분수준 젖소 비율이 각각 16%와 26%인데 반하여 비급여 목장에서는 24%와 3%로서 별도급여로서 부족상태가 다소 개선되었음을 알 수 있었다.

표 3-3.광물질-비타민불록(block)급여 젖소의 Selenium 수준 비율(%)

기준치	급 여	비 급 여	계
분만전,ng/ml	65.9±1.9(38)*	64.8±1.6(75)	65.1±1.3(113)
<40	2	4	3
40-69	62	61	62
≥70	36	35	35
분만후,ng/ml	56.5±2.9(34)	48.3±1.2(89)	50.6±1.1(123)
<40	16	24	20
40-69	63	73	75
≥70	21	3	5

* ( ) : 조사두수

광물질 - 비타민 불록 (kg당 성분) ;

광물질(mg) : Ca 30,000 ; Mg 5,000 ; Fe 1,800 ; Mn2,500; Co 50 ;
Zn 1,500; Se 10 ; I 35,

Vit (IU) : A 55,000 ; D3 27,500 ; E 300.

본 연구에서 selenium의 경계 및 절대부족 수준의 젖소가 약 81%였던 것은 stowe와 Herdt(1992)가 조사 젖소의 34%가 70ng/ml이하라고 한 보고보다도 높은 비율이었고 한편 Ropstad 등(1987)이 대부분의 젖소가 50-80ng/ml이었다는 것과도 다소 차이가 있었다. 분만후의 수준이 분만전보다 27%(분만전의 73%)로 감소되었던 결과는 Segerson 등(1981), Harrison 등(1984)의 결과와 유사하였다. 그러나 Hidiroglou 등(1987)은 selenium이 충분히 급여되는 축군에서는 분만후 감소가 없다고 한 결과로 보아 본 결과에서의 분만후 감소는 selenium 공급이 충족되지 못한데 기인된 것으로 사료되었다.

2. Selenium수준의 변화요인

여러가지 요인별로 분석된 결과를 보면 표 3-4와 같이 분만전 수준에서는 계절을 제외한 모든 요인에서 요인간에 큰 차이가 없었다. 계절의 경우 겨울과 봄에서 여름·가을보다 월등히 높은 수준이었다.

그러나 분만후 수준에서는 selenium에 영향을 미치는 요인이 여러가지였으며 특히 사료효과, 농후사료 섭취량, 조사료원 및 계절 요인들에서 요인간에 차이가 있었다. 사료효과가 높고 TDN섭취량이 많으며 주로 볏짚급여 및 겨울과 봄에서 각각 selenium수준이 높았다. 표 3-5에서 보면 혈장 단백질과 효소 다형성간의 분만후 수준에서는 특히 amylase-Ⅰ에서만 유전자형간에 다소 차이가 있었으나 단백질다형과 celuroplasmin의 유전자형간에는 차이가 없었다. 또한 후산정체 유무간에도 다소 차이가 있었다.

표 3-4. 혈장내 Selenium수준의 변화 요인

요 인	구분	Se 수준 (평균±SD,ng/ml)	
		분만전	분만후
월 령	< 36	65.3 ± 8.2*	50.0 ± 13.2
	36 - 59	63.8 ± 10.8	48.0 ± 13.2
	≥ 60	62.0 ± 16.5	48.1 ± 9.3
305일유량(kg)	< 6,000	64.6 ± 10.4	47.2 ± 10.0
	6,000 - 7,999	64.0 ± 8.0	49.4 ± 12.7
	≥ 8,000	67.9 ± 11.4	45.9 ± 6.6
공태일	< 90	64.8 ± 13.2	45.3 ± 11.1
	90 - 149	62.9 ± 9.4	47.0 ± 9.3
	≥ 150	63.4 ± 8.9	48.4 ± 7.1
건유일	< 60	66.0 ± 9.3	47.6 ± 7.0
	60 - 89	64.5 ± 10.3	51.2 ± 12.6
	≥ 90	61.3 ± 10.0	45.4 ± 11.3
사료효과 (유량/급여농후사료)	< 2.0	64.0 ± 16.3	47.9 ± 10.0
	2.0 - 2.9	63.6 ± 13.3	48.0 ± 10.4
	≥ 3.0	65.2 ± 5.9	53.2 ± 15.0
섭취량/요구량,TDN	< 1.5	-	48.3 ± 10.4
	≥ 1.5	-	54.6 ± 11.2
CP	< 1.5	-	48.2 ± 10.9
	≥ 1.5	-	51.7 ± 11.3
주 조사료원	볏짚	65.7 ± 11.5	52.7 ± 13.2
	볏짚+엔실리지	65.8 ± 13.5	47.1 ± 9.7
	볏짚+엔실리지+펠려목초	65.5 ± 13.9	45.0 ± 7.0
계 절	봄	80.1 ± 16.3	60.4 ± 4.3
	여름	65.1 ± 12.8	50.2 ± 16.1
	가을	65.9 ± 14.2	48.1 ± 10.9
	겨울	79.3 ± 16.7	64.5 ± 17.1
후산정체 유무	유	61.0 ± 14.2	44.3 ± 9.0
	무	65.5 ± 12.6	47.8 ± 9.0

*평균±SD

표 3-5. 혈장 단백질의 다형성과 분만후 Selenium 수준 변화

다형성	유전자형 (빈도)	Se 수준 (ng/ml)	다형성	유전자형 (빈도)	Se수준 (ng/ml)
Transferrin,	A(7)	50.7±16.5 *	Celuroplasmin,	FF(46)	49.3±9.8
	AD(45)	49.1±10.1		FS(32)	47.2±9.8
	DD(25)	47.8±8.8		SS(22)	46.9±8.8
Post-transferrin	FF(65)	49.5±10.3	Amylase-I,	BB(32)	46.3±18.5
-2,	FS(29)	48.6±11.2		BC(46)	45.3±8.7
	SS(6)	49.6±5.1		CC(22)	50.2±10.6

*평균±SD

이상 결과에서 selenium 수준이 건유기간, 계절 및 후산정체유무에 따라 차이가 있었는데 Hidiroglou 등(1987)에서 충분히 급여되는 축군에서는 이들 요인에 따라 변화가 없었다.

한편 selenium수준은 변이가 크고 보고자간에는 차이가 많은 것으로 나타나 있다(Van Saun등, 1990; Stowe와 Herdt,1992). 이런점을 고려하여 selenium의 수준의 변화요인을 더 정확히 조사하기 위하여 Selenium의공급상태, 조사방법 및 시기등을 기초로하여 재검토 되어야 할 부분이라고 생각된다.

사료섭취량과 조사료원에 따라 수준의 차이가 있었던 것은 그 수준이 사료내 수준과 밀접한 관계가 있음을 보여주는 결과였으며 Segerson 등(1977)과 Maus 등(1980)도 혈액내 수준이 사료내 수준과 상관이 있음을 보고한 바 있다.

3. Selenium수준과 번식성적과의 관계

후산배출시간과 산욕기의 올(질분비물)종료일을 selenium수준의 기준치로 구분한 결과는 표 3-6과 같다.

분만전에 selenium수준이 높을 때 후산시간이 짧았으며 오로 종료기간도 다소 단축되었다. 분만후에도 유의성은 없었으나 selenium수준이 높았을 때 후산시간과 오로종료일이 다소 단축되었다.

분만후 selenium수준과 임신율과의 관계를 보면 표 3-7과 같이 분만후 첫 수정일이 분만후 90일과 150일이내에 발정온 소에서 모두 selenium수준간에 차이가 없었다. 그러나 분만후 90일까지의 임신우중에서 특히 selenium수준이 50ng/㎖이상인 때의 임신율이 76 80%로서 그이하의 62%보다 임신율이 10 20% 더 높았다. 또한 분만후 150일 이내의 임신율도 50ng/㎖이상에서 높았다(76%: 81 85%). 수태당 수정회수에서도 50ng/ml이상에서 0.1-0.2회 더 높았다.

표 3-6. 혈장내 Selenium 수준별 후산 및 분만상태

수준(ng/㎖)	후산배출시간	오로(질분비물) 종료일	송아지 건강율	분 만 난이도*
분만전≤49	8.0±3.6	10.5±4.6	-	1.3
50-69	7.6±3.3	11.0±5.5	-	1.5
≥70	6.7±3.2	9.9±3.9	-	1.7
분만후≤49	7.5±3.1	11.3±5.0	89	1.5
50-69	6.7±2.4	10.8±5.5	88	1.6
≥70	6.8±2.5	10.0±3.9	92	1.4

*분만난이도:순산(1), 2-3인보조(2),3

표 3-7. 분만후 혈장내 Selenium 수준과 임신율

번식성적	Se 수준(ng/㎖)		
	<50	50-69	≥70
조사두수	17	37	34
분만후 첫수정일			
≤90일 발정우	54.0±15.8	58.8±25.9	52.5±14.9
≤150일 발정우	67.0±33.0	64.1±26.5	68.0±34.6
임신두수(%)			
≤60일	5(38)	11(37)	11(38)
61-90일	3(23)	13(43)	11(38)
91-150일	5(39)	6(20)	7(24)
계	13(100)	30(100)	29(100)
임신율(≤150일)	76.4	81.1	85.3
수태당 수정횟수(≤150일)	1.9	1.7	1.8

본 결과에서 분만후 후산과 오로종료일이 selenium이 높은 개체에서 다소 양호한 결과를 나타낸 것은 다른 보고에서도 제시된 것처럼 자궁감염(Harrison등,1984; Hurley와 Doane,1989) 및 자궁복고기간(Harrison등, 1986)에 selenium이 유리하게 작용한 것과 관련이 있는 것으로 사료되었다. 또한 selenium 수준이 50ng/ml이상에서 임신율이 높았던 결과는 Segerson 등(1977)과 Larson 등(1980), Mihailovic 등(1982)이 충분한 selenium의 수준에서 임신율이 상승되었다는 보고들과 유사한 결과였다.

4. Vitamin E 수준과 변화요인

Selenium의 섭취와 이용율이 vitamin E와 밀접한 관계가 있으며 또한 vitamin E 자체로서도 번식기능에 영향을 줄수 있기 때문에 분만전후의 혈장내 vitamin E의 수준을 조사한 결과는 표 3-8과 같다. 분만전후에 각각 139두와 114두에서 조사된 분만전후의 수준이 각각 12.7 μg/ml과 15.4μg/ml으로서 분만후에서 높았다. 또한 분만때 낮아지고 그후 증가됨을 보여주었다. vitamin E의 수준은 표 3-9와 같이 변화요인중에서 305일 유량, 건유일 사료효과 및 후산정체 유무에 따라 다소 차이가 있었으나 다른 요인에서는 수준에 차이가 없었다.

표 3-8. 혈장내 Vitamin E 수준

채혈일	Vit E 수준 (평균 ± SE, μg/ml)	
(분만전후)	분만전 (두수)	분만후 (두수)
<10	10.1±0.9(43)	-
10-19	12.4±0.9(53)	16.4±4.7(12)
20-29	13.5±1.2(30)	13.9±1.7(19)
≥30	14.6±1.4(13)	-
30-39	-	14.8±1.1(47)
≥40	-	16.4±1.7(36)
계	12.7±1.2(139)	15.4±1.4(114)

표 3-9. 혈장내 Vitamin E 수준의 변화 요인

요 인		Vit E 수준 (평균±SD,ug/ml)	
		분만전	분만후
월 령	≤ 36	10.0 ± 4.0	15.2 ± 8.1
	36 - 60	12.9 ± 7.2	15.4 ± 8.2
	> 60	10.6 ± 4.0	14.1 ± 5.8
305일 유량(kg)	< 6,000	12.2 ± 4.0	11.2 ± 5.3
	6,000 - 7,999	10.0 ± 4.1	19.0 ± 8.0
	≥ 8,000	12.7 ± 9.4	11.7 ± 3.1
건유일	< 60	11.5 ± 7.1	14.9 ± 6.3
	60 - 89	12.7 ± 5.6	14.7 ± 8.7
	≥ 90	11.1 ± 5.5	18.1 ± 7.6
사료효과	< 2	11.4 ± 4.7	12.1 ± 6.0
(유량/급여농후사료)	≥ 2	9.4 ± 4.7	15.4 ± 6.4
광물질, 비타민 불록	급여	10.5 ± 4.4	13.8 ± 4.4
	비급여	10.8 ± 5.3	14.6 ± 6.7
후산정체 유무	유	13.6 ± 9.7	14.2 ± 8.1
	무	10.6 ± 4.6	17.0 ± 9.7
자궁분비물 (오로)	< 15	12.7 ± 7.5	14.8 ± 7.7
종료시간	≥ 15	10.4 ± 4.9	15.1 ± 8.5

5. Selenium과 Vitamin E 수준간의 상관관계

분만전후 동안에 selenium과 vitamin E가 동일한 개체에서 측정이 가능했던 75두에서 두 성분간의 상관관계를 계산한 결과 분만전후의 selenium 수준간에 0.45, vitamin E 수준간에는 0.76 이었고 또한 분만전의 selenium과 vitamin E 간에는 0.42, 분만후에서 이들 성분간에는 0.61의 상관이 있었다.

제 4 절 적 요

1. 국내 Holstein 젖소의 혈장내 selenium수준은 분만전과 분만후가 각각 65.0ng/ml와 47.3ng/ml으로서 분만후가 분만전의 73%수준이었다. Selenium의 절대부족인 젖소 비율이 분만전에서 3%였으나 분만후에는 16%로 증가되었으며 충분한 수준의 젖소비율도 분만전후가 각각 30%와 5%였다.
2. Selenium이 함유된 광물질·비타민 불록의 급여 축군에서 분만후의 절대부족과 충분수준의 젖소비율은 비급여보다 개선되었고 특히 충분수준의 비율이 크게 높아졌다(21% : 3%).
3. 분만전의 혈장내 selenium 수준은 건유기간과 계절간에 차이가 있었으며 분만후의 수준은 사료효과, 농후사료 섭취량, 조사료원 및 계절에 따라 차이가 있었다. 사료효과, 사료섭취량이 많고 겨울과 봄에 수준이 높았다. 유전적 다형성에 있어서는 Amylase의 유전자형간에만 selenium수준의 차이가 있었다.
4. 분만전과 분만후의 selenium 수준이 높은 경우에 후산시간과 오로종료일이 다소 단축되었다.
5. 분만후 첫수정일은 selenium 수준간에 차이가 없었다. 그러나 selenium 수준이 높은 경우에 90일까지의 임신율이 더욱 높았으며 150일까지의 임신율도 높았고 수태당 수정횟수도 0.1-0.2회 감소되었다.
6. 분만전후의 vitamin E 수준은 12.7과 15.4ug/ml 이었으며 분만후에서 1.2배 더 높았다. 분만전수준에서는 변화요인간에 차이가 없었으나 분만후의 수준에서는 특히 6,000-8,000kg 유량, 90일 이상건유 및 정상순산우에서 더욱 높았다.

제 4 장 젖소에서 분만전 Selenium과 Vitamin E의 투여가 혈장 Selenium 수준 및 번식성적에 미치는 효과

제 1 절 서론

젖소에서 후산정체의 발생율이 보고자간에 차이가 있으나 3-14%로 보고되어 있으며(Curtis, 1973; Rawson, 1986) 국내의 한 보고에서는 18-30%로 높게 보고되었다(정 등, 1991). 후산정체에 의한 번식효율의 저하 원인으로서 공태일의 연장(Martin 등, 1986), 수태당 수정횟수의 증가 (Pelissier, 1971), 수태율 감소 (Oltenacu 등, 1983), 자궁염 증가 (Erb 등, 1958; Dohoo 와 Martin, 1984) 또는 폐사 (Oltenacu 등, 1984; Erb 등, 1985)등을 들을 수 있다.후산정체는 낙농경영에 있어서 매우 큰 경제적 손실 요인이 되고 있다. 임신우의 적절한 관리로 그 발생율을 5-10%이하로 크게 줄여야 한다(Rice 등, 1996).

후산정체의 발생원인은 매우 복잡하다(Maas, 1982). 그러나 현재까지 후산정체의 발생을 줄이고 예방하기 위하여 여러가지 방법들이 시도되어 왔다(Grunert, 1986). 그 중 selenium의 투여가 한 방법이 되고 있으며, 그 이유는 혈액내 selenium수준이 낮을 때 후산정체율의 발생이 높다는 보고(Ammerman 과 Miller, 1975; Buck, 1980; Segeron 등, 1981; Harrison 등, 1984)에 근거하고 있다. Holstein 젖소에서 selenium의 투여로 후산정체가 크게 감소되었다는 보고들이 있으며(Trinder 등, 1969; Julien 등, 1976; Segerson 등, 1981; Eger 등, 1985; Harrison 등, 1984; 정 등, 1991; Arechiga 등, 1994), 투여량에 있어 대부분 50mg이 투여되고 있으나 2 15mg의 낮은 수준에서 더 효과가 있다는 보고도 있다

(Trinder 등, 1969; Eger 등, 1985). 또한 selenium은 단독투여보다 vitamin E 와 병용투여에서 효과가 높게 나타나 있으며(Julien 등, 1976; Segersoon 등, 1981; Harrison 등, 1984; 정등, 1991), 특히 후산정체율이 높은 축군 (Trinder 등, 1973)과 selenium이 부족한 개체(Blom 등, 1984)에서 효과가 더 큰 것으로 보고되었다. Selenium의 투여는 후산정체 이외의 다른 번식성적, 즉 수태율 증가 (NRC, 1978; Sanders, 1984; Tasker 등, 1994), 과배란우에서 수정율 향상(Segerson 등, 1977)의 효과도 보고되었다.

그러나 이러한 결과와는 다르게 selenium 투여에서 후산정체의 감소효과가 없다는 보고도 있다(Gwazdauskas 등, 1979; Hidiroglou 등, 1987; Stowe 등, 1988). 특히 Hidiroglou 등 (1987)은 selenium의 부족이 없는 축군에서는 투여효과가 없으며 후산정체가 selenium과 무관함을 보고하였다. 또한 Daniel 등(1987)은 후산정체가 높지 않은 축군에서도 후산정체의 감소가 없다고 하였다.또한 후산정체 이외에 번식성적(Ishak 등, 1983; Kappel 등, 1984)과 수정율 (Batra 등, 1992)에서도 개선의 효과가 없다는 보고도 있다.

Selenium에 의해 후산정체의 감소 또는 번식성적이 개선되는 기전에 대해서 잘 알려져 있지 않으나 면역기능 강화(Smith 와 Conrad, 1987), 감염에 대한 저항성 증가(Hurlay와 Doane, 1989), 난소낭종, 자궁염예방 효과 (Harrison 등, 1984), 자궁 근육기능 증진에 따른 자궁복고의 촉진(Harrison 등, 1986), 자궁 수축효과에 의한 정자이동촉진에 관여(Segerson과 Libby, 1982)등과 관련이 있는 것으로 보고되었다. 또한 자궁내 selenium수준이 후산정체우보다 정상우에서 높으며(Bostedt 와 Schramel, 1980) selenium 투여후 태반내 수준이 정상우에서 더 높다는 보고도 있다(Hidiroglou 1994).

이상의 보고에서 selenium 과 후산정체에 대한 견해가 일치되어 있지는 않으나 selenium이 부족한 조건에서는 seleinum 투여로 번식효율 개선의 효과를 기대할 수 있다는 견해가 많다. 본 연구내용에서 국내 젖소의 혈장내 selenium수준이 상당수의 젖소에서 낮게 나타났고 후산정체율도 높기 때문에 selenium 투여효과에 대한 검토가 필요하다고 본다.

따라서 본 연구는 분만전 selenium 투여로 분만후 혈장내 selenium 수준의 상승효과를 조사하고 그 결과가 후산정체 발생과 번식성적에 미치는 영향을 알기 위하여 실시하였으며 투여대상우를 이미 전분만에서 후산정체가 있었던 젖소와 정상 젖소로 구분하여 투여효과를 비교하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 공시 젖소

본 연구는 1996년 3월 - 11월 동안에 실시되었으며 공시 젖소는 예산과 경기지역 목장에서 사육중인 젖소중에서 분만전 40일 전후의 임신우를 공시 하였으며, 전번 분만시 후산정체가 발생했던 젖소와 정상 후산의 젖소 두 조사구로 나눠 각각 30두와 80두 계 110두에 대하여 selenium과 vitamin E의 투여효과를 비교하였다.

2. Selenium 과 Vitamin E의 투여와 채혈

Selenium 과 vitamin E가 10ml내에 5mg과 700mg씩 포함된 주사액을 110두의 공시젖소에 1일 또는 3일에 나눠서 1두당 25mg와 3,500mg를 근육 주사하였다. 채혈은 분만전 20 -40일의 주사직전과 분만후 10 -20일과 30 40일에 각각 3 4회 채혈하여 혈장내 selenium과 vitamin

의 수준변화를 조사하였다. Selenium이 투여된 공시우중에서 투여전 수준이 충분수준인 80ng/ml이상되는 젖소는 공시우에서 제외하였다.

3. 공시젖소의 관리 및 번식성적 조사

Selenium 투여 젖소의 사양관리와 번식관리는 본 연구의 목적을 위하여 별도 관리가 행해지지 않았고 목장의 관행 관리방법에 따랐으며, 비투여 젖소와 동일하였다. Selenium 투여에 따른 번식성적의 개선효과를 비교하기 위하여 후산정체의 유무, 분만후 90일 까지의 발정 유무, 수정후 150일 까지의 임신여부 및 수태당 수정횟수를 조사하였다. 또한 분만후 송아지 상태 및 산욕기의 상태와 오로종료일을 조사하였다 번식성적은 분만시 후산정체우와 정상후산후를 각각 30두와 40두에서 조사하였다. 정상 후산우에서 총 80두중 40두에 대해서는 후산정체 발생유무만을 조사하였으며 selenium 수순을 알아보기 위하여 채혈이 실시되었다.

4. 기타 혈액 성분 분석

Selenium 투여 젖소에서 분만후 건강상태 및 생리적 변화를 알기 위하여 혈장내의 cholesterol, glucose, 요소태질소 및 광물질 (Ca와 P)의 수준을 측정하였다. 이들 성분의 분석은 Ciba-Corning사의 Automatic Clinical Chemistry Analyzer (Model: 550 Epress)을 이용하였으며 각 성분분석을 위해 사용된 시약은 Ciba Corning reagents를 사용하였다. 각 시약의 감도와 척도는 다음과 같았다.

시약 (Reagent)	감 도 (Sensivity)	척 도 (Linearity)
Cholesterol(E33940)	1.0mg/dl	800mg/dl(20.7m mol/l)
Glucose(E02043)	0.36mg/dl	600mg/dl(33.3m mol/l)
BUN(E31542)	0.2mg/dl	100mg/dl(39.27m mol/l)
Calcium(E14644)	0.02mg/dl	4-15mg/dl(1-3.75m mol/l)
Phosphorus(E02840)	0.01mg/dl	12mg/dl(3.9m mol/l)

제 3 절 결과 및 고찰

1. Selenium 과 Vitamin E 투여후 혈장내 수준의 상승

투여후 혈장내 수준의 상승 정도를 알기 위하여 전번 분만상태에 따라 정상 후산과 후산정체를 구분하여 조사한 결과는 표 4-1과 같다. 분만전의 투여전 혈장내 selenium수준이 평균 57.5ng/ml이었으나 투여후 및 분만후 1차와 2차 채혈때의 수준은 각각 72.9ng/ml와 84.0ng/ml으로서 투여전보다 1.3배 와 1.5배가 상승되었다. 또한 vitamin E의 수준도 투여전 수준 5.9μg/ml이 투여 및 분만후 1차와 2차 채혈에서 각각 8.3ng/ml과 10.9ng/ml로 투여전보다 1.4배와 1.9배로 증가되었다.

표 4-1. Selenium 및 Vitamin E 주사에 따른 혈장내 수준 상승

성 분	전분만시 후산정체	주사전 (분만전)	주사후(분만후) 채혈* 1 차	2 차
Se(ng/ml)	유	58.0 ± 19.0	69.2 ± 16.6	81.2 ± 17.9
	무	57.7 ± 14.1	74.4 ± 18.9	85.2 ± 19.8
	계	57.5 ± 9.1	72.9 ± 18.4	84.0 ± 19.4
Vit E (ug/ml)	유	6.5 ± 3.3	8.5 ± 2.6	11.8 ± 3.0
	무	5.3 ± 25.0	8.1 ± 1.8	10.8 ± 4.0
	계	5.9 ± 2.5	8.3 ± 2.1	10.9 ± 3.2

*1차 채혈 : 분만후 15 ± 8일, 2차 채혈 : 분만후 37 ± 11일

Selenium투여에서 분만후 혈장내 수준이 상승된 효과는 Harrison 등(1984), Hidiroglou 등(1987), Weiss 등(1994)의 결과와 같은 경향이었다. Segerson 등(1981)과 Weiss 등(1994)은 seleium수준이 분만후 50일까지 크게 저하되는 것이 50mg투여로 적정수준으로 유지됨을 보고하였으며, Maus등(1980)은 selenium의 투여효과가 60일까지 지속됨을 보고한 바 있다. Vitamin 투여후 수준의 상승효과에 있어서 Stowe등(1988)과 Weiss등(1990)도 분만후 20일까지 크게 감소되는 것을 투여에 의해 분만 전수준으로 유지시킬 수 있었다.

2. 투여후 번식성적

표 4-2에서 분만후 60일이내에 발정우의 비율이 37.1%였고 61-90일 사이에는 21.53%로서 90일이내에 58.6%의 젖소가 발정을 나타냈으며 발정율은 전 분만에서 정상후산된 소에서 다소 높았다.(53.3% : 62.5%). 또한 분만후 첫 수정과 150일까지 2회이상 수정으로 임신된

젖소는 각각 31.4%와 35.7% 계 67.1%였으며 수태당 수정횟수는 평균 1.8회였다. 분만후 90일내에 발정왔던 젖소의 공태일수는 73.1일 이었으며 전 분만시 후산정체 유무간에는 공태일에 차이가 없었다. 분만후 150일까지 임신된 젖소에 대한 공태일수는 84.5일이었고 전 분만에서 후산정체를 보인 소에서 공태일이 10일정도 다소 길었다. 후산정체 발생율은 평균 5.5%였으며 전번 분만에서 후산정체였던 소에서는 10%로 정상후산후보다 높았다.

표 4-2. Selenium 과 Vitamin E 투여에 따른 번식성적

조사내용	전분만시 후산정체 유무		계
	유	무	
조사두수	30	40(80)*	70(110)*
전년도 기록			
산차	3.8 ±1.7	3.5 ±1.1	3.6 ±1.4
305일유량(kg)	6680 ±1320	6530 ±1250	6590 ±1280
건유일수	61.4 ±14.7	57.2 ±13.9	59.0 ±14.5
분만후 발정 두수			
≤ 60 일	10	16	26(37.1)
61 - 90 일	6	9	15(21.5)
계(%)	16(53.3)	25(62.5)	41(58.6)
임신 두수			
1차 수정	10	12	22(31.4)
≥ 2차 수정	11	14	25(35.7)
계(%)	21(70.0)	26(65.0)	47(67.1)
수태당 수정횟수	1.85	1.77	1.80
공태일,≤ 90일 발정우	73.4 ± 36.5	72.9 ± 24.2	73.1 ± 30.1
전체임신우	90.2 ± 52.3	80.2 ± 34.2	84.5 ± 43.5
후산정체 두수(%)	3/30(10.0)	3/80(3.8)*	6/110(5.5)

* 분만우 80두중에서 40두는 후산정체 유무만을 조사한 것임.

본 결과에서 selenium투여는 공태일, 임신율 및 수태당 수정회수에서 효과가 나타났던 것은 Arechiga 등(1994)의 결과와 유사하였다. 그러나 정 등(1991)은 selenium투여에서 공태기간과 수태당 수정회수에서 개선의 효과를 얻지 못하였다. 한편 후산정체율이 5.5%였던 결과도 Arechiga 등 (1994)이 대조구의 10%보다 훨씬 낮은 3%로 간소되었다는 보고와 일치되었다. 국내에서 정 등(1991)은 26%에서 7%로 감소됨을 보고하였다. Selenium투여에 따른 후산정체의 감소효과에 대한 다른 보고에서 투여한 축군에 따라서 차이가 많았다.

Hidiroglou 등(1978), Stowe 등(1988)은 selenium이 적절히 공급되는 축군에서는 후산정체의 감소가 없었다고 하였으며 한편 Trinder 등(1973)과 Blom 등(1984)은 selenium이 부족한 축군에 후산정체의 감소효과가 크게 나타남을 보고하였다.

Selenium의 투여량에 있어서 대부분 보고에서 50㎎이 투여되었으나 Eger 등(1985)은 25㎎에서도 효과를 얻었다. 본 연구에서도 25㎎의 투여에서 효과가 있었으며 공시된 젖소의 selenium수준이 부족 내지는 경계수준이었기 때문에 나타난 결과로 사료되었다.

3. 투여 젖소의 분만 및 오로 상태

정상 후산된 표 4-3에서 보는 바와 같으며 송아지 건강앙상가 양호하였으며 후산배출시간은 7.7시간 이었고 오로종료일은 9.5일이었다. 전번 분만에서 후산정체가 있었던 소에서 비 후산정체였던 오로종료일이 다소 늦었고 오로상태 상태의 양호율도 낮았다.

표 4-3. Selenium 과 Vitamin E 투여 젖소의 분만과 산욕상태

분만과 산욕기	전분만시 후산정체		계
	유	무	
분만 난이도	1.9	1.6	1.7
송아지 건강상태(양호 %)	93	94	93
후산배출시간	7.7	8.7	7.7
질분비물(오로),			
종료기간(일)	10.3	8.7	9.5
상태(양호 %)	71	85	78

본 결과에서 오로의 종료일이 9.5일 이었던 것은 이미 앞의 연구에서도 70ng/ml이상에서도 얻어진 것과 같은 결과였다. 이러한 결과의 원인은 selenium투여가 자궁감염의 저하 (Harrison 등, 1984 ; Hurlay 와 Doane, 1989) 및 자궁복고의 촉진효과 (Harrison 등, 1986)와 관련이 있었던 것으로 사료 되었다.

4. 분만후 기타 혈액성분

표 4-4에 나타난 바와 같이 투여후 정상 후산우의 분만후 10-14일 때에 조사된 모든 성분의 수준이 정상을 나타냈으며, cholesterol과 glucose에서 전분만에서 후산이 없었던 소에서 후산정체했던 소보다

다소 높았다.

표 4-4. 분만후 혈장내 대사산물, 요소태질소 및 광물질 수준

성분 (mg/dl)	전분만시 후산정체 유무		계
	유	무	
Cholesterol	107.3 ± 43.7	115.5 ± 35.2	111.8 ± 39.4
Glucose	49.6 ± 17.8	55.8 ± 9.0	53.1 ± 13.8
PUN	12.0 ± 0.9	12.9 ± 2.8	12.5 ± 2.3
Ca	6.5 ± 0.9	6.7 ± 0.5	6.6 ± 0.8
P	7.2 ± 1.1	7.7 ± 0.9	7.5 ± 1.0

제 4 절 적 요

1. Selenium의 투여전과 투여후 10 25일과 30 45일 때의 혈장내 selenium수준은 각각 57.5ng/ml, 72.9ng/ml 및 84.0ng/ml이었으며 투여후 수준이 투여전보다 각각 1.3배와 1.5배로 상승되었다.
2. Vitamin E에서도 투여전, 투여후 10 25일과 30 45일의 혈장내 수준이 각각 5.9μg/ml, 8.3μg/ml 및 10.9μg/ml으로서 투여전 보다 1.4배와 1.9배로 상승되었다.
3. Selenium과 vitamin E를 투여한 젖소의 분만후 60일이내와 60-90일에서의 발정우는 각각 37.1%와 21.5% 계 58.6%였으며 첫수정 후 임신율은 31.4%였다. 분만후 150일까지의 임신율과 수태당 수정횟수는 각각 67.1%와 1.8회 였다. 분만후 90일 이내와 91-150일 까지의 임신된 젖소의 공태일은 73.1일과 84.5일 이었다.
4. Selenium투여 젖소의 후산정체율은 5.5%였으며 전번 분만에서 후산정

체와 정상후산우의 후산정체율은 각각 10.0%와 3.8%로서 후산정체를 자졌던 젖소에서 역시 높았다.

5. Selenium과 vitamin E 투여 젖소의 후산시간과 오로종료일은 각각 7.7시간과 9.5일이었으며 오로의 종료일과 상태가 전 분만에서 후산정체 되었던 소에서 다소 저조하였다.

6. Selenium과 vitamin E 투여 젖소의 분만후 혈장내 cholesterol, glucose, 요소태질소 및 Ca와 P의 수준은 모두 정상수준이었다.

제 5 장 Holstein 경산우에서 혈청내 요소태질소 수준과 번식성적과의 관계

제 1 절 서 론

비유 초기동안 산유량의 유지를 위하여 낙농가에서는 필요이상으로 과도한 단백질이 급여되고 있는 실정이다. 과도한 단백질의 공급은 임신율의 저하를 초래하고(Kaim등, 1983, Canfield 등, 1990) 그 결과 낙농가의 생산성이 저하될 수 있다.

고수준의 단백질 사료는 혈장내 요소태질소 (Carroll 등, 1988 ; Howard 등, 1987 ; Jordan 등, 1983)와 생식기관내의 요소태질소 수준을 증가시킨다는 보고가 있으며(Carroll 등, 1988 ; Holtz 등, 1986 ; Jordan 등, 1983), 요소의 증가로 정자의 생존성이 저하되는 것으로 보고된 바 있다(Dasguota 등, 1971). 또한 과도한 단백질의 섭취는 자궁내 암모니아의 농도를 높이고(Jordan 등, 1983) 산도를 저하시키며(Elord와 Butler, 1993) 혈장내 progesterone농도를 저하시킨다(Jordan과 Swanson, 1979; Sonderman과 Larson, 1989). 이러한 변화들이 번식효율을 저하시키는 원인으로 설명되고 있다. 특히 Ferguson 등(1988, 1993)은 혈중 요소태질소 수준이 20㎎/dl을 초과하면 임신율 저하가 현저함을 보고하였다. 이와같은 혈중 요소태질소의 수준이 소의 번식효율의 저하와 직접 관련이 있기 때문에 번식기능과 혈중 요소태질소 수준과의 관계에 대하여 최근 많은 연구가 수행되고 있다. 그러나 연구결과는 조사조건에 따라 차이가 많케 보고되고 있다. 이러한 차이는 소의 사양관리 상태에 따라 달라질 수 있다(Carroll 등, 1988).

그러므로 본 연구는 국내의 젖소 사양관리 조건에서 혈중 요소태질소

수준이 어느 정도인가를 알아보고 혈중요소태질소를 농가 사양관리의 적정성을 검정할 수 있는 기술의 개발과 혈중요소태 질소수준을 번식상황을 파악할 수 있는 지표로서의 이용 가능성을 검토하기 위하여 수행되었다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 조사목장

1995년 3월 - 8월 기간중 경기도내 축협중앙회 젖소개량부에서 실시중인 능력검정 목장중에서 54개 목장을 선정하고 분만후 50일이 경과된 젖소 380두를 본 연구의 공시젖소로 하였다.

2. 채혈방법

분만후 50일이 경과된 젖소의 미부정액으로부터 heparin처리된 15ml vacutainer를 이용하여 혈액 10ml를 채혈하였으며 채혈직후 ice box에 넣어 실험실로 운반하여 24시간 이내에 3,000rpm으로 원심분리하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 분석시까지 -20℃에 보관하였다. 특히 분만후 요소태질소의 혈중변화와 채혈적정시기를 조사하기 위한 젖소에서는 분만후 1주간격으로 10주간 채혈하였다.

3. 요소태질소의 측정

요소태질소는 Ciba Corning사의 Automatic Clinical Chemistry Analyzer (Model: 550 Express)를 이용하여 측정하였다. Ciba Corning BUN reagent (Cat.No.E31542)를 14ml의 증류수를 넣어 재조정한 다음, 밀폐된 용기에 넣어 5℃냉장고에 보관하여 1개월이내에 사용하였다. 시약의 감도(sensitivity)와 측정척도(linearity)는 각각

0.2mg/dl(0.07m mol/l)과 100mg/dl(39.27m mol/l)이었다.

4. 번식성적 조사

채혈된 젖소에 대하여 일정기간 지속적으로 번식성적을 조사하였다. 임신여부는 수정후 70일 이내에 재수정하지 않은 경우를 임신으로 분류하였으며 분만후 첫수정에서 임신된 젖소만을 수태성적에 포함시켰다. 혈장내 요소태질소의 수준과 임신율과의 관계는 Ferguson 등(1993)의 방법과 같이 임신율의 likelihood ratio (가능성비율)를 계산하여 요소태수준간의 번식성적을 비교하였다. 수태율 likelihood ratio 계산을 위한 혈장내 요소태수준을 4개수준의 범주(15.0mg/ 이하, 15.0-19.9mg/dl,23.0mg/dl 이상)로 구분하였다. 임신의 가능성비율은 임신된 때 요소태질소의 확율(true-positive rate)을 비임신때의 요소태질소의 확율로 나눈 것이다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 혈장내 요소태질소 수준의 분포

요소태질소 수준은 그림 1과 같이 분만후 1주까지는 15.3mg/dl로 낮았으나 7주경에 정점을 이루며 그후 plateau를 나타냈다. 이를 근거로하여 분만후 50일 이후에 채혈된 공시젖소중 274두의 혈장내 요소태질소 수준의 분포는 표 5-1과 같다.

조사두수의 73%(200두)가 16-26mg/dl 범위에 속하였고 16mg/dl 이하가 17%(47두), 26mg/dl이 10%(27두)였다. 착유소에서 수태율의 저하가 우려되는 수준인 20mg/dl 이상의 젖소가 151두(55%)로서 국내 사

육젖소의 혈장내 요소태수준이 높은 상태임을 알 수 있었다.

본 연구에서 분만후 비유초기에 혈장내 요소태질소 수준이 7주까지 상승하다가 적정수준을 유지되었던 결과는 Howard 등 (1987), Carroll 등(1988), Ferguson 등(1988), Canfield 등(1990)과 같은 결과였다. 따라서 요소태 질소 수준을 사양관리의 적정성을 파악하고 또한 번식성적 평가의 지표로 사용하기 위해서는 분만후 7주 이후에 채혈하는 방법이 효과적인 것으로 사료되었다.

요소태질소 수준이 20㎎/dl 이상되는 젖소비율이 55%였던 결과는 Ferguson 등(1993)이 20㎎/dl을 초과할 때 임신율이 저하된다고 보고한 것을 고려해 불 때 국내 젖소의 번식효율의 저하가 요소태질소 수준과 무관하지 않음을 보여주는 결과라 할 수 있겠다. 또한 요소태질소의 상승원인이 단백질 사료의 부적절한 급여에 기인되기 때문에 (Jordan 등, 1983 ; Howard 등, 1987 ; Carroll 등, 1988) 젖소 사육에서 단백질의 급여현황에 대한 더욱 세밀한 연구검토가 필요한 것으로 사료되었다.

표 5-1. 혈장내 요소태질소(PUN)의 수준 분포

수 준 (㎎/dl)	두 수 (%)	수 준 (㎎/dl)	두 수 (%)
≤ 10.0	6 (2.1)	18.0 - 19.9	45 (16.4)
10.0 - 11.9	7 (2.6)	20.0 - 21.9	49 (17.9)
12.0 - 13.9	11 (4.1)	22.0 - 23.9	43 (15.7)
14.0 - 15.9	23 (8.3)	24.0 - 25.9	32 (11.7)
16.0 - 17.9	31 (11.3)	≥ 26.0	27 (9.9)

2. 요소태질소 수준의 변화요인

380두의 젖소에서 요소태질소 수준에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과는 표 5-2 같다. 5유량이 6000kg이하, 건유일과 공태일이 긴 경우에 요소태질소가 낮은 경향이 있었으며, 또한 8월 분만젖소에서 현저히 낮았다. 그러나 월령간에는 차이가 없었다.

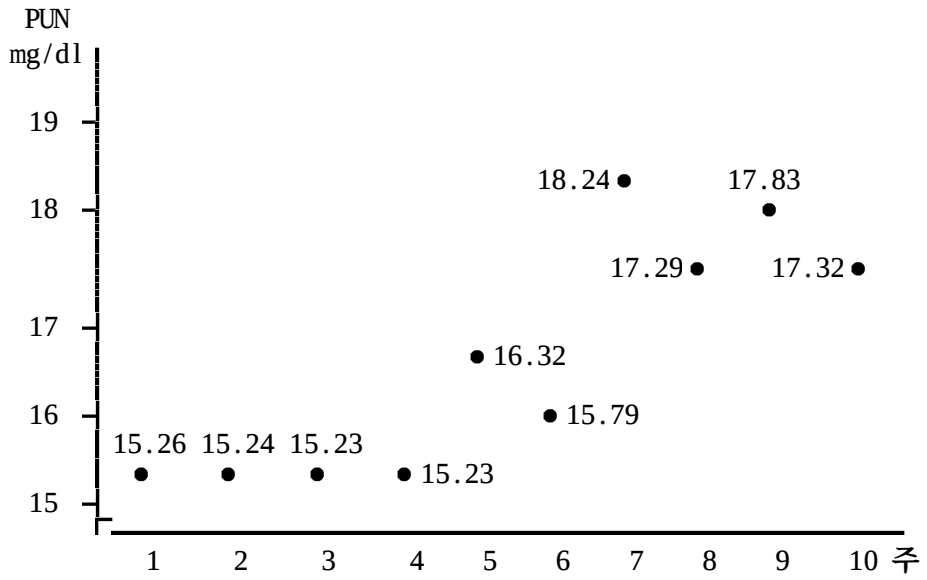

그림 1. 분만후 10주까지의 혈장내 요소태질소 (PUN)의 수준변화

표 5-2. 요인별 요소태질소 (PUN) 수준의 변화

요 인		두수	수 준 (mg/dl)	요인		두수	수 준 (mg/dl)
월령	<36	60	20.4 ±4.5 *	분만월	3	31	20.8 ±4.2
	36-71	100	19.4 ±4.9		4	50	20.4 ±4.6
	≥72	33	19.7 ±2.8		5	33	19.2 ±4.6
305일	<6,000	38	17.7 ±5.4		6	53	19.9 ±4.8
유량	6,000-7,999	100	20.4 ±4.3		7	17	19.3 ±3.4
(kg)	≥8,000	68	21.2 ±4.5		8	20	17.2 ±5.0
	<60	38	20.4 ±4.0	사료효과	<2	105	19.5 ±4.7
건유일	60-89	89	19.7 ±5.0	(유량/농후			
	≥90	90	18.8 ±4.3	사료)	≥2	96	21.1 ±4.6
공태일	<60	19	19.7 ±4.1				
	60-89	19	21.9 ±4.4				
	90-119	19	20.3 ±4.6				
	≥120	28	18.5 ±4.3				

* 평균 ± SD.

3. 요소태질소 수준과 번식성적

요소태질소 수준을 4개수준으로 나눠 조사된 각 수준범위의 임신율과 임신 가능성비율은 표 5-3과 같다. 20mg/dl 이상의 젖소에서 임신율이 크게 낮아 44.8%였고 20ng/dl 이하에서는 이상보다 현저히 높았다. 임신 가능성비율(likelihood ratio)를 보면 혈장내 요소태질소 수준이 증가하면 임신가능성도 감소되는 경향을 보였다. 15mg/dl 이하에서는 1.33인데 반해 23mg/dl 이상에서는 0.9로 가장 낮았다.

표 5-3. 혈장 요소태질소 수준에 따른 임신율과 임신가능성 비율

수준 mg/dl	조사두수	임신율 %	비율a		가능성b
			비임신	임신	
< 15	55	54.55	13.23	17.54	1.33
15 - 19.9	11	60.17	24.87	41.52	1.67
20 - 22.9	101	47.52	28.04	28.07	1.00
≥ 23	106	44.83	33.86	30.41	0.90

a각 PUN 수준내의 총두수 비율

b임신우 %/비임신우 %

요소태질소 수준과 분만후 첫 수정일과 최종 수정일까지의 기간을 비교해 보면 표 5-4와 같다. 분만후 120일 이내에 수정시킨 임신우에서 첫 수정까지의 일수가 23㎎/dl 이상인 임신우가 그 이하수준의 젖소보다 크게 늦어졌으며, 또한 120일 이후에서 임신된 젖소의 두수도 많았다. 그러나 분만후 180이내까지 최종수정의 소요일수에서는 요소태질소 수준간에 차이가 없었다. 요소태질소 수준이 23㎎/dl이상일 때 수태율의 likelihood ratio가 0.90이었던 결과는 Ferguson 등(1993)과 Butler 등(1996)의 보고와 일치되었다. 이 결과에서 국내젖소의 수태율 저하가 단백질 과잉급여에 따른 혈장내 요소태질소의 상승과 관련이 있으며 요소태질소수준이 번식효율 평가의 지표가 될 수 있음을 알 수 있었다.

표 5-4. 혈장내 요소태 수준과 수정일과의 관계

요소태질소 PUN (mg/dl)	첫 수정		최종 수정일	
	수정일 (<120일임신)	임신 두수 (≥120일)	수정일 (<180일임신)	임신 두수 (≥180일)
< 15.0	67.8 ± 21.5	4	112.3 ± 50.8	3
15.0 - 19.9	63.3 ± 26.2	6	97.1 ± 45.1	13
20.0 - 22.9	64.9 ± 25.5	11	101.6 ± 46.5	9
≥ 23	81.0 ± 29.0	14	98.7 ± 40.8	13

제 4 절 적요

1. 분만후 혈장내 요소태질소 수준은 7주까지 증가되다가 그후 안정적 수준으로 유지되었다.
2. 혈장내 요소태질소 수준은 70%의 젖소가 16-26mg/dl범위에 속하였으며 임신율의 저하가 우려되는 20mg/dl이상의 젖소비율은 55%였다.
3. 혈장내 요소태질소 수준의 변화요인으로서 6000kg이하의 유량, 건유일과 공태일이 긴 경우에 수준이 낮은 경향이 있었으며 8월분만우에서 현저히 낮았다. 월령간에는 차이가 없었다.
4. 혈장내 요소태질소 수준이 20mg/dl이하에서 임신율이 현저히 낮았다. 요소태수준이 높을 수록 수태가능성도 저하되었으며 23mg/dl이상에서 수태 가능성비율이 0.9로 다른 수준보다 현저히 낮았다.
5. 분만후 120일 이내에 수정시킨 젖소에서 분만후 첫 수정일이 요소태질소 수준이 23mg/dl이상인 젖소에서 현저히 지연되었다.

제 6 장 혈액내 요소태질소 분석에 의한 번식효율 개선 연구

제 1 절 서 론

국내 젖소농가의 대부분이 산유량을 증가시키기 위하여 젖소의 영양소 요구량보다 더 많이 급여하고 있으며 특히 과도한 단백질 급여가 젖소의 건강과 번식효율에 크게 영향을 미치고 있다. 단백질 과잉급여가 분만후 첫 배란까지의 시간 지연(Carroll 등, 1988) 및 저수태율(Jourdan과 Swanson, 1979)등 번식효율에 영향을 미치는 것으로 보고되어 있다. 젖소의 단백질 및 에너지 섭취량 불균형이 젖소의 건강과 번식에 미치는 영향은 고능력 젖소에서 더 큰 것으로 나타나 있다.

단백질 과잉급여는 번식기관내의 요소태질소 함량을 증가시켜 주며 (Carroll 등, 1988; Howard 등, 1987; Jordan 등, 1983) 그 결과로 자궁 및 질내의 암모니아 농도가 증가하여 수정시 정자의 생존력을 감소시켜주고 수정후 초기 배 생존에 치명적인 영향을 미치는 것으로 보고되었다 (Duby와 Trischler 등, 1986).

단백질 과잉급여의 젖소에서 수태율이 감소하게 되는 이유에 대하여 자궁내의 환경변화, gonadotropin 또는 progesterone분비의 변화 및 단백질 에너지 비율의 불균형에 따른 대사장해 등으로 설명되고 있다. 이미 앞의 연구에서 국내 젖소의 혈장 요소태질소 수준이 대체로 높을 뿐만 아니라 수준이 높은 젖소에서 수태율 저하됨을 확인한 바 있다.

최근 혈중 요소태질소 수준분석에 의하여 젖소에 급여하고 있는 단백질의 과잉급여 상태를 알 수 있는 방법들이 제시되고 있다(Oltner와 Wiktorsson, 1983). 이런 방법의 이용은 고수준의 단백질 사료급여가 혈

중 요소태질소의 상승과 밀접한 관계가 있다는데 근거하고 있다.

따라서 본 연구는 사료중 단백질 급여수준을 조사하여 요소태질소 수준의 상승원인을 구명하고 또한 급여사료 조절로 젖소의 혈중 요소태질소 수준을 낮게 하였을 때에 산유량 및 번식효율에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실시되었다. 얻어진 결과를 번식효율 증진을 위한 기술개발과 착유우의 관리개선에 활용하고자 한다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 조사대상 젖소

1996년 - 1997년 2년간에 걸쳐 경기도에 위치한 3개 목장을 선정하여 사육중인 젖소의 혈장내 요소태질소와 사료급여 상황을 조사하였다.

2. 요소태질소와 사료영양소 분석

혈장내 요소태질소의 수준은 분만후 50일 이후에 이미 앞에서 언급된 것과 동일한 방법으로 측정하였으며 목장에서 급여중인 사료의 영양소 함량은 직접 급여사료의 시료를 채취하여 AOAC방법으로 분석하였다.

3. 유생산과 번식성적

영양분의 과잉급여 정도에 따라 사료급여를 조정하여 급여하고 그후 개선효과를 측정하기 위하여 유생산과 번식성적을 조사하였다. 유생산과 유성분조사에서는 1일 산유량, 유지방, 유단백질 및 고형물질을 측

정하였으며 번식성적으로는 분만후 수정횟수에 따른 임신율 과 공태일을 조사하였다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 사료 분석과 영양수준 상태

급여중인 사료의 종류에 따라 조사된 성분분석 결과의 목장별 차이는 표 6-1과 같으며 이들 사료로 급여된 착유소의 영양소 불균형의 정도를 조사한 결과는 표 6-2, 5-3, 및 5-4와 같다.

표 6-1. 농가별 시험사료의 영양성분 함량

구분	시료명	건물	조단백질	조지방	가용무질소물	TDN	조섬유	조회분	Ca	P
A 목장	농후사료	88.2	20.0	2.2	66.5	74.4	4.36	6.9	0.88	0.63
	볏 짚	89.2	5.6	1.6	59.1	42.0	24.6	9.1	0.04	0.20
	옥수수엔실리지	34.4	2.4	0.9	85.3	19.5	8.4	3.0	0.01	0.08
	맥주박	28.3	6.5	1.9	86.3	21.4	4.4	1.0	0.02	0.11
B 목장	농후사료	88.7	20.2	1.9	65.8	73.7	4.2	7.9	1.07	0.65
	볏짚	89.8	3.9	1.1	54.4	39.1	27.2	12.4	0.17	0.0
	옥수수엔실리지	29.3	2.6	0.7	85.5	16.0	8.2	3.1	0.01	0.0
	면실	92.0	21.8	15.2	33.0	88.1	26.7	3.4	0.07	0.47
C 목장	농후사료	87.9	19.4	2.7	68.0	75.2	4.87	5.9	0.67	0.53
	볏 짚	89.1	5.8	1.3	54.1	42.0	29.5	9.2	0.07	0.19
	옥수수엠실리지	25.3	2.15	0.7	87.6	13.8	7.47	2.1	0.01	0.07

표 6-1에 나타난 바와 같이 옥수수 엔실리지의 영양성분중 TDN 함량은 13.8%, 16.0%, 19.5%으로 목장간에 차이가 심하였으며 이는 사육농가별로 옥수수 수확예취시 숙기의 차이 및 옥수수 엔실리지의 건물함량이 25.3 34.4%로 차이가 큰데 원인이 있는 것으로 사료되었다. 그러나 단백질의 함량은 차이가 없었다. 볏짚의 영양성분 함량은 농가간에 별 차이가 없었다. 한편 농후사료는 3개농가 공히 동일한 축협 착유 4호 사료를 사용하고 있었지만 분석결과 단백질은 18.43 20.23% 그리고 TDN는 73.7 75.2%로 큰 차이가 없었다. 맥주박(A목장)과 면실(B목장)을 이용하고 있는 농가의 경우는 맥주박의 TDN과 CP의 함량은 각각 21.4%와 6.49%였으며 면실은 88.1%와 21.8%였다.

표 6-1의 사료성분 함량을 기준하여 계산한 실제 농가별 영양분 섭취량은 표 6-2의 A목장에서는 젖소의 산유능력별로, 즉 산유량이 15 20kg/일(Ⅰ) 및 25 30kg(Ⅱ)를 위한 2가지 형태의 사료를 급여하고 있었는데 사료급여 형태를 보면 산유량 15kg 및 20kg에 필요한 NRC 요구량과 실제 섭취한 영양성분을 비교한 결과 NRC 요구량 보다 CP 및 TDN는 각각 49 71% 및 10 31% 더 많이 급여하고 있었다. 사료급여 Ⅱ형태에서도 NRC 요구량보다 단백질은 31 49%, 에너지는 7 20%를 더 많이 급여하고 있었다. 특히 단백질을 매우 많이 과잉 급여하고 있었는데 그 원인은 단백질 함량이 높은 맥주박을 많이 급여한 것에 기인되었다.

B목장의 사료급여 현황(표 6-3)을 보면 산유량이 15kg 내외(Ⅰ), 20-25kg(Ⅱ) 및 30kg(Ⅲ)의 3가지 형태로 사료를 급여하고 있었는데 NRC 요구량과 대비하여 에너지는 별 문제가 없었으나 단백질, 특히 산

유량이 20kg이상인 젖소에서 25 44% 더 많이 급여하고 있었다. 이는 특히 농후사료를 산유량에 비하여 높은 수준으로 급여하고 있었기 때문이었다.

C목장(표 6-4)은 산유량에 따라 2가지 형태의 사료, 즉 I (15-20kg)와 II (25-30kg)를 급여하고 있었는데 NRC 요구량에 대비하여 CP 및 TDN의 급여량이 저산유량인 15kg 전후를 제외하고는 적정 수준으로 급여하고 있었다.

표 6-2. A 목장의 사료조절 급여전 실제 사료급여 현황

구 분	사 료 급 여 종 류	
	I (15 20kg)	II (25 30kg)
사료급여량(FM,kg)		
농후사료	13.1	15.5
맥 주 박	12.1	12.1
옥수수엔실리지	4.0	4.0
볏 짚	0.7	0.7
영양분 섭취량		
DM	17.0(113)a(100)b	19.4(104)c(95)d
CP	3.5(178) (149)	4.0(149)(131)
TDN	13.4(131) (119)	15.4(120)(107)
Ca	118.5(167) (137)	139.5(137)(119)
P	98.9(215) (178)	114.5(202)(175)
조:농비율	32:68	30:70

*a : 15kg/일, b : 20kg, c : 25kg, d : 30kg NRC요구량 대비

표 6-3. B 목장의 사료조절 급여전 실제 사료급여 현황

구 분	사 료 급 여 종 류		
	Ⅰ(15kg)	Ⅱ(20 25kg)	Ⅲ(30kg)
사료급여량(FM, kg)			
농후사료	9.6	15.6	19.2
옥수수싸일레지	6.5	6.5	6.5
볏 짚	4.2	4.2	4.2
면 실	0.2	0.2	0.2
영양분 섭취량			
DM	14.4 (96)a	19.7(116)b(106)c	22.9(112)d
CP	2.2 (113)	3.4(144)(125)	4.1(133)
TDN	9.9 (102)	14.4(127)(112)	17.0(118)
Ca	116.8 (165)	170.9(195)(175)	215.7(184)
P	76.1 (165)	113.9(205)(175)	134.6(183)
조:농비율	41:59	30:70	26:74

표 6-4. C 목장의 사료조절 급여전 실제 사료급여 현황

구 분	사 료 급 여 종 류	
	Ⅰ (15-20kg)	Ⅱ (25-30kg)
사료급여량(FM, kg)		
농후사료	12.0	16.0
옥수수엔실리지	7.5	7.5
볏 짚	3.6	3.6
영양분 섭취량		
DM	15.7 (104)a(92)b	19.2 (103)c(94)d
CP	2.5 (126) (106)	3.2 (118)(104)
TDN	11.5 (112) (101)	14.5 (113)(101)
Ca	78.5 (110) (91)	103.7 (102)(89)
P	76.5 (166) (138)	93.9 (145)(126)
조:농비율	33.67	27:73

*a : 15kg/일, b : 20kg, c : 25kg, d : 30kg NRC요구량 대비

2. 사료급여 조절 후 번식성적

사료급여조절 이전의 영양수준 상태의 결과에 따라 3개 목장에서 TDN과 단백질의 과잉급여를 줄일 수 있도록 사료를 배합하여 젖소의 사료섭취와 영양수준 상태를 조절하였으며 그 결과는 표 6-5, 5-6 및 5-7와 같다.

표 6-5. A 목장의 사료조절 급여후 실제 사료급여 현황

구 분	사료급여종류	
	Ⅰ (15-20kg)	Ⅱ (25-30kg)
사료급여량(FM, kg)		
연 맥	20.0	20.0
알팔파 큐브	0.2	0.2
볏 짚	3.0	3.0
맥 주 박	6.0	6.0
농후사료	8.0	12.0
영양분 섭취량		
DM	16.7(101)	20.4(101)
CP	2.6(118)	3.4(111)
TDN	11.3(101)	14.4(101)
CF	3.1(111)	3.5(101)
NEℓ	26.6(103)	34.0(104)
Ca	1.1	1.2
P	0.8	0.8
ADF	4.0(115)	4.5(106)
NDF	7.2(154)	8.2(145)
조:농비율	46:54	41:59

표 6-6. B 목장의 사료조절 급여후 실제 사료급여 현황

구 분	사료급여종류		
	Ⅰ (15kg)	Ⅱ (20-25kg)	Ⅲ (30kg)
사료급여량(FM, kg)			
연 맥	20.0	20.0	20.0
면 실	-	0.7	1.5
볏 짚	4.0	4.0	4.0
농후사료	10.0	11.7	13.0
영양분 섭취량			
DM	16.7(101)	18.5(101)	20.3(101)
CP	2.4(109)	2.3(106)	3.2(105)
TDN	11.4(102)	13.0(102)	14.6(102)
CF	3.3(117)	3.5(111)	3.7(107)
NEℓ	27.0(105)	30.7(104)	34.5(105)
Ca	0.1(113)	0.1(103)	0.1(100)
P	0.1(110)	0.1(102)	0.2(95)
ADF	4.4(124)	4.6(118)	4.8(113)
NDF	7.3(157)	7.8(150)	8.3(145)
조:농비율	45:55	44:56	43:57

표 6-7. C 목장의 사료조절 급여후 실제사료 현황

구 분	사료급여종류	
	Ⅰ(15 20kg)	Ⅱ(25 30kg)
사료급여량(FM, kg)		
농후사료	9.7	12.3
연 맥	26.0	26.0
볏 짚	4.0	4.0
알팔파 큐브	-	1.5
영양분 섭취량		
DM	17.4 (105)	20.5 (101)
CP	2.6 (117)	3.4 (110)
TDN	11.3 (100)	14.7 (103)
CF	3.0 (106)	3.3 (100)
NEℓ	26.5 (103)	34.8 (106)
Ca	0.09(101)	0.14(118)
P	0.06(101)	0.08(100)
ADF	4.6 (119)	4.6 (108)
NDF	8.0 (155)	8.2 (144)
조:농비율	48:52	47:57

A목장은 단백질은 NRC 요구량의 111 118%을 급여하였고 TDN은 NRC 수준으로 조정하였으며 B목장은 단백질 수준을 NRC의 105 109%로 조정하였다. C목장은 본래의 사료를 계속 급여하였다. 이와 같은 사료급여의 조절 결과에 따라 3개 목장을 합한 사료급여후 영양수준 상태, 유생산, 번식성적 및 혈장내 요소태질소를 사료급여 조정전과 비교한 결과를 보면 표 6-8과 같다.

표 6-8. 단백질 급여수준별 혈중요소태질소 농도, 산유량 및 번식효율

구 분	고수준단백질 (사료조절급여전)	적정수준 단백질 (자료조절급여후)
영양분섭취량(%,kg)		
CP	18.5(130.1)*	15.7(110.5)
TDN	75.1(112.1)	69.5(103.7)
산유량(kg/일)	23.4(100)**	22.6(96.6)
유성분(%)		
유지방	3.8(100)	3.5(92.4)
유단백질	3.3(100)	3.2(98.2)
고형물질	8.8(100)	8.6(97.9)
임신율(%)		
1차수정시	1/14(7.1)	13/23(56.5%)
2차수정시	8/13(61.5)	6/10(60)
3차수정시	3/5(60)	4/4(100)
공태일	175.0	109.4
혈중요소태질소수준(mg/dl)	21.6	16.2

*산유량 (kg/일):23kg, 체중 600kg, 유지율 3.7%일 때 NRC 요구량 대비

**지수

영양분 섭취량중 단백질 및 TDN 섭취량은 사료조절 급여전(고수준 단백질)에서 NRC요구량보다 약 30% 및 12% 더 많이 섭취하였으나 사료조절 급여후(적정수준 단백질)엔 10.5% 및 3.7%으로 각각 19.5% 및 8.3% 단위 섭취량이 감소하였다. 일일 산유량은 적정 단백질 수준급여시 약 3.4% 감소하였으며 유지방 및 유단백 함량도 각각 7.6% 및 1.8% 감소하였으나 유의성은 없었다.

혈중 요소태질소 함량은 사료조절 급여전(고수준 단백질)의 수준이 21.6㎎/dl 로 사료조절 급여후의 16.2㎎/dl보다 높았다. 이 결과로 임신율과 공태일에 차이가 있었다. 즉, 1차수정시 사료급여전인 고수준 단백질 사료급여의 임신율은 단지 7.14%인 반면에 적정수준의 단백질을 급여했을 때는 56.5%으로 현저하게 증가하였으며 공태일도 적정수준의 단백질을 급여했을 때 109.4일로 고수준 단백질 급여시 보다 65.5일 단축되었다.

본 연구 결과에서 급여사료의 에너지와 단백질 수준의 조절후 혈중 요소태질소가 크게 저하된 결과는 Jordan 등(1983), Howard 등(1987), Carroll 등(1988)과 같은 경향이었다. 한편 급여사료의 조절 후 첫 수정때의 임신율이 사료조절전보다 향상된 결과는 Carroll 등(1988)과도 유사한 결과였다. 그들 결과에서 요소태질소 수준이 12.3㎎/dl이상일 때 그 이하수준보다 임신율이 약 3배 저하됨을 보고하였다.

본 연구에서 급여사료의 조절로 혈장내 요소태질소가 저하된 결과와 분만후 첫 수정의 임신율이 상승된 결과가 서로 어떤 관계로서 이뤄진 것인지에 대한 것은 앞으로 더욱 연구되어야 할 중요한 분야라고 사료되었다. 현재 이런 관계에 대한 연구에서 Blanchad 등(1990), Elrod 등(1993)은 단백질 과잉급여로 자궁내 pH가 저하됨을 보고하였으며 pH 감소가 임신율의 저하원인이 된다고 하였다. 또한 Shelton 등(1990)은 요소태 질소의 상승이 배란후 progesterone수준의 상승이 지연되고 초기 배사멸이 증가되어 임신율의 감소가 있음을 보고하였다. Dasgupta (1971), Duby와 Trischler(1986)은 높은 요소태질소가 정자의 활력과 대사에 영향을 준다고 하였다. 이러한 결과들은 본 연구에서 혈장내 요소태질소를 저하시킨 결과 임신율이 향상된 원인을 일부 설명해 주는 결과라 볼 수 있겠다.

제 4 절 적 요

3개 목장에서 급여사료의 영양분 조사후 사료급여조절애 의한 혈장내 요소태질소수준과 산유량의 변화 및 번식효율의 개선 효과는 다음과 같았다.

1. A목장은 NRC에 대비 CP와 TDN의 과잉급여가 각각 1.3 1.7배와 1.1 1.3배였으며 단백질 과잉급여의 원인이 단백질 함량이 높은 면실박에 기인되었다.
2. B목장에서는 산유량 20kg이상의 젖소에서 TDN은 적정수준이었으나 CP가 1.3 1.4배 과잉 급여되었으며 단백질 과잉급여의 원인은 산유량에 비해 농후사료의 과잉급여에 기인되었다.
3. 3개 목장에서 CP와 TDN을 적정수준으로 조절후 산유량, 유지방 및 유단백 함량의 감소가 각각 3.4%, 7.6% 및 1.8%였으며 사료급여 조절전(과잉단백질 급여)의 결과와 차이가 없었다.
4. 사료급여 조절전(과잉 단백질급여)과 조절후(적정수준 단백질급여)의 혈장내 요소태질소 수준은 각각 21.6mg/dl과 16.2mg/dl이었으며 사료급여 조절로 크게 감소하였다.
5. 사료급여 조절전(과잉 단백질급여)과 사료급여 조절후(적정수준 단백질급여)에 있어서 분만후 첫 수정의 임신율은 각각 7.1%와 56.5%였으며 공태일은 각각 175.0일과 109.4일이었다.

제 7 장 Hostein 경산우에서 분만후 초기의 혈장 성분변화, 상관관계 및 번식기능에 미치는 영향

제 1 절 서 론

분만전후의 혈액성분 변동은 번식기능, 영양상태 및 건강상태를 나타내는 유용한 지표로 활용되고 있다. 특히 젖소에서는 분만후 10주이내에 혈액성분이 번식성적과 관계가 깊다(Kweon등, 1985). 또한 분만후 자궁복고와 난소기능회복시기는 영양상태와 자궁상태에 따라 차이가 많으며, 분만후 번식효율에 지대한 영향을 주기 때문에 번식관리상 매우 중요한 시기이다(Olson등, 1986).

영양상태와 관련된 요인으로서 비유초기에 단백질의 과잉급여와 불균형은 혈액내 요소태질소의 상승으로 번식기능을 저하시키며(Folman 등, 1981) 과잉급여에 따른 영향이 자궁내 산도저하(Elrod와 Butler, 1993) 또는 난소내 progesterone수준의 변화(Jordan 등, 1983)등을 일으켜서 번식효율이 저하되는 것으로 보고되고 있다.

그외의 혈액성분으로는 분만후 3주이내의 cholesterol수준과 공태기간에 상관관계를 가지며(Kweon 등, 1986), glucose의 수준이 특히 번식성적이 불량한 우군에서 낮게 보고되어 있다(Payne 등, 1973). 또한 Ca와 P이 낮은 우군에서 수태율도 낮게 보고되었다(Lee 등 1978). Selenium이 부족할 경우 번식효율이 낮아지는 것으로 나타나 있다.

번식기능과 관련된 selenium의 작용기전은 아직 잘 알려져 있지 않지만 감염병에 대한 저항성 증가(Hurley와 Doane, 1989), 난소낭종과 자궁

염 예방(Harrison 등, 1984), 자궁복고 촉진(Harrison 등, 1986), 후산 정체의 감소(Julien 등, 1976 ; Segerson 등, 1981; Arechiga 등, 1994) 등이 보고되어 왔다. 젖소에서 분만후 산욕기간중 가장 빈번한 번식장애가 후산정체와 자궁감염인 것을 고려해 볼 때 번식효율을 높이기 위해서 혈액내 적절한 수준의 selenium유지가 요구되고 있다. 이미 앞의 두 주제의 연구에서 혈액내 selenium과 요소태질소 수준이 번식효율 저하의 원인이 되었으며 혈액내 수준을 적절히 조절하여 번식효율이 개선되었던 결과를 얻은 바 있다.

본 연구에서는 동일 개체에서 분만후 9-10주까지 경시적으로 혈액과 우유성분을 조사하여 각 성분 변화와 성분간의 상관관계 및 번식성적과의 연관성을 조사함으로서 이미 얻은 결과를 재확인함과 동시에 분만후 초기에서의 생리기능과 영양상태를 연구하는데 활용하고저 실시하였다. 또한 다음에 연구될 분만후 난소기능 회복에 영향하는 이들 성분의 효과를 비교검토하기 위한 기초자료로 이용하고저 실시하였다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 조사대상 젖소

1996년 3월 - 1996년 11월 동안에 경기도 안성군과 충남 예산군에 소재한 목장에서 사육되고 있는 임신말기의 젖소 75두를 선정하여 본 연구의 공시젖소로 이용하였다.

2. 채혈과 채유방법

분만후 2주부터 9 10주까지 동일 개체로부터 1주일 간격으로 9

10회 혈액을 채취하였다. 혈액응고를 막기 위하여 heparin이 처리된 15ml vacutainer를 이용하여 미부정맥으로부터 10-12ml의 혈액을 채혈하여 실험실로 옮긴 후 3,000rpm으로 10분간 원심분리하여 혈장을 분리하였으며 성분분석시까지 -20℃에 보관하였다. 혈장내 selenium과 요소태질소의 수준변화를 더욱 자세히 관찰하기 위하여 일부 공시 소젖에서는 채혈과 동시에 우유도 채유하였으며 시료준비 과정은 혈장분리와 같았다.

3. 혈액과 우유내 성분분석

가. Selenium 측정

혈장과 우유내 selenium 측정은 Watkinson(1996)의 방법에 준하여 실시하였으며 0.1% 2,3-diaminonaphthalene법을 이용하였고 전처리된 혈장을 spectrofluorometer에서 excitation wave 378nm, fluorescence wave 520nm 조건에서 측정하였다.

나. Vitamin E 측정

Ishibashi 등 (1977)의 방법에 따라 분석하였으며 HPLC의 조건은 50μg/ml DL-α-tocopheryl acetate를 내부표준물질로 하고 flow rate 1.0ml/분, column은 water symmetry C18, wave length 292nm 조건에서 측정하였다.

다. 기타 성분분석

요소태질소, cholesterol, glucose, calcium, phosphorus의 수준 측정은 앞에서 설명한 바와 같이 Ciba-Corning 사의 555 Express Clinical Chemistry Analyzer 와 reagents를 이용하였다.

4. 혈액성분의 변화요인 분석

공시젖소의 산유량, 월령, 산차 및 조사료 종류에 따른 성분변화는

다음 공분산 모델식을 이용하여 분석하였다.

$$y_{ijkm} = \mu + M_i t\ A_j + P_k + F_m + e_{ijkm}$$

식에서, y_{ijkm} = 혈액과 우유 성분

μ = 전체평균

M_i = i번째 수준의 유량

A_j = j번째 수준의 연령

P_k = k번째 수준의 산차

F_m = m번째 조사료

e_{ijkm} = 확률오차

또한, 오로종료일, 후산시간, 분만상태 및 공태기간에 따른 성분변화의 분석은 다음 모델식을 이용하였다.

$$y_{ijk,m} = \mu + L_i + R_j + C_k + D_m + e_{ijkm}$$

식에서, y_{ijkm} = 혈액성분

μ = 전체평균

L_i = i번째의 오로종료일수

R_j = j번째의 후산정체시간

C_k = k번째의 분만상태

D_m = m번째의 공태기간

e_{ijkm} = 확률오차

제 3 절 결과 및 고찰

1. 분만후 주별 혈액 및 우유내 성분변화

분만후 60일 이내에서 젖소의 생리적 상태가 번식기능과 대사기능간의 상호관계를 알기 위하여 분만후 9 10주까지 동일 개체에서 9 10회 채혈 및 채유한 혈액과 우유성분을 조사한 결과는 표 7-1과 같다.

혈장내 selenium의 경우 6주까지 증가되다가 7주이후에는 62 68ng/ml으로 유지되었으며 우유내 selenium은 9주 때의 24ng/ml에 이르기까지 계속 증가되었다. 혈장내 vitamin E는 분만후 2주에 6.3μg/ml으로 낮았다가 6주까지 증가되었고 그 후 12-13μg/ml을 보였다. 요소태질소 수준은 혈장에서는 분만후 2-3주에 13-14㎎/dl로 낮았고 8-9주에 17-18㎎/dl로 높았으며, 우유내 요소태질소 수준은 6주이전보다 그 후에 17㎎/dl로 높았다. 혈장내 cholesterol은 2-3주에 125-139 ㎎/dl로 가장 낮았고 6주이후에는 190-200㎎/dl로 증가되었다. Glucose는 7주이전보다 그 후에 높았으며 Ca 과 P은 9주까지 각각 8 9㎎/dl과 7 8㎎/dl로 큰 변화가 없었다.

이들 성분의 주별에 따른 휘귀관계는 표 7-2와 같으며 모든 성분에서 직선회귀를 보였고 단지 glucose에서만 7주까지 증가되다가 그 후 다소 감소되는 회귀계수를 나타냈다.

표 7-1. 분만후 주별 혈장과 우유내 성분 변화

분만후 (주)	Cholesterol (mg/dl	Glucose (mg/dl)	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	PUN (mg/dl)	PSe (ng/ml)	Vit.E (ug/ml)	MUN (mg/dl)	MSe (ng/ml)
2	124.6±9.3[1)]	54.0±3.0	8.3±0.8	6.7±0.4	14.2±1.2	38.2±2.1	6.3±0.7	15.0±1.2	14.4±1.2
3	138.9±6.8	57.9±2.0	8.9±0.4	7.1±0.4	13.3±0.6	38.3±1.5	7.3±0.7	14.2±0.8	11.9±0.8
4	158.9±7.3	58.9±2.2	8.8±0.4	7.6±0.4	18.2±3.6	40.2±2.1	8.5±0.8	15.2±0.8	12.9±1.2
5	176.0±7.1	62.8±2.0	8.5±0.4	7.8±0.4	15.0±0.6	49.2±2.7	10.1±0.8	15.5±0.7	12.9±1.1
6	190.4±8.9	62.3±2.0	9.0±0.4	7.6±0.4	15.7±0.6	53.9±3.0	12.3±1.6	16.0±0.9	13.8±1.4
7	195.5±9.6	66.4±2.4	8.9±0.4	7.1±0.3	15.4±0.7	62.3±3.5	11.0±0.8	16.1±0.9	15.8±1.3
8	203.7±9.8	65.2±2.2	9.2±0.3	7.4±0.3	16.7±0.7	62.7±3.6	12.5±1.2	17.2±0.9	17.9±1.9
9	207.5±10.1	65.9±1.8	9.0±0.3	7.3±0.4	18.2±2.0	66.7±4.1	13.0±1.4	16.7±1.0	24.2±1.9
평균	178.8±3.4	62.3±0.8	8.9±0.1	7.4±0.1	16.0±0.6	52.2±1.2	10.3±0.4	15.8±0.3	15.3±0.5

PUN : 혈장내 요소태질소　　MUN : 우유내 요소태질소　　PSe : 혈장내 Se　　Vit.E : 비타민 E

MSe : 우유내 Se

[1)] 평균 ± 표준오차(SE)

표 7-2. 분만후 기간에 대한 혈장과 우유내 성분의 회귀계수

성 분	b0	b1	b2
Cholesterol	174.83 **(0.82)1)	10.52 (1.61)	-0.01 (0.05)
Glucose	57.09 **(2.48)	0.90 *(0.37)	-0.03 *(0.01)
Ca	8.44 **(0.44)	0.08 (0.07)	0.00 (0.00)
P	7.22 **(0.43)	0.05 (0.06)	0.00 (0.00)
PUN	17.47 **(1.89)	-0.25 (0.28)	0.01 (0.01)
MUN	15.13 **(1.01)	0.02 (0.14)	0.00 (0.00)
PSe	48.29 **(3.91)	0.41 (0.58)	-0.01 (0.02)
MSe	14.72 **(1.79)	0.09 (0.26)	0.00 (0.01)
PVit.E	11.99 **(1.24)	-0.31 (0.19)	0.01 (0.01)

b0: intercept
b1: 기간에 대한 회귀계수
b2: (기간)2에 대한 회귀계수

1)( ): 표준오차(SE)
*P <0.05 , **P <0.01.

2. 각 성분간의 상관관계

혈장 및 우유에서 각 성분들간에 상관관계를 보면 표 7-3과 같다. 유의적인 상관관계를 나타낸성분으로서 혈장내 selenium 수준은 우유내의 selenium과 +0.50, P와 -0.30 그리고 우유내 selenium수준은 cholesterol 및 glucose 와 + 0.24상관, P와 -0.31을 나타냈다. 혈장과 우유내 요소태질소간에는 +0.40, 우유내 요소태질소는 cholesterol

과 +0.30, cholesterol은 P와 -0.30, glucose는 P와 +0.40의 상관관계를 보였다.

표 7-3. 혈장 및 우유내 각 성분간 상관계수

성분		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Cholesterol (㎎/dl)	(1)	-0.01	0.04	-0.33 **	0.20	0.41	0.10	0.30	0.24 *
Glucose (㎎/dl)	(2)		0.10	0.40 **	0.10	0.20	-0.04	-0.17	0.24 *
Ca (㎎/dl)	(3)			0.03	-0.02	0.02	0.10	-0.03	-0.04
P (㎎/dl)	(4)				-0.10	-0.30 *	-0.01	-0.10	-0.31 **
PUN (㎎/dl)	(5)					-0.01	-0.03	0.40 **	-0.01
PSe (ng/ml)	(6)						0.20	0.11	0.50 **
Vitamin E (㎍/ml)	(7)							0.10	0.04
MUN (㎎/dl)	(8)								-0.01
MSe (ng/ml)	(9)								

*P <0.05 , **P <0.01.

3. 혈액과 우유내성분의 변화요인

여러가지 요인에 따른 성분변화를 보면 표 7-4, 7-5 및 7-6과 같다.

표 7-4에서 48개월령 이상에서 혈장내 selenium과 glucose 수준이 각각 38.3ng/ml과 56.2mg/dl로 48개월령보다 크게 낮았으며 다른 성분에는 월령간에 차이가 없었다. 산차에서는 1산보다 2산이상에서 혈장내 selenium과 vitamin E 수준이 월등히 높았다. 유량에서는 8000kg이상에서 우유내 selenium과 혈장내 glucose 수준이 모두 낮았다. 청초와 건초급여에 따라 혈장내 vitamin E, cholesterol, glucose, P 및 우유내 seleniun에 모두 차이가 있었으며 vitamin E와 P는 건초급여에서 낮았고 dholesterol, glucose 및 우유내 selenium 은 청초급여에서 높았다.

표 7-5에서 혈장내 selenium은 100 150일의 공태기간에서 높았다. 분만상태와 후산배출 및 오로종료일은 소의 건강과도 관련이 있기 때문에 혈액성분의 변화요인이 되고 있음을 보여주고 있다. 정상분만보다 조산의 경우 selenium, cholesterol, glucose가 낮았으며 vitamin E와 Ca에서는 차이가 없었으며 P만은 오히려 조산에서 높았다. 후산정체가 있었던 소에서 selenium, cholesterol이 현저히 낮았고 glucose와 P는 후산이 늦은 경우에 높았다. 분만후 산욕기동안의 질분비물(오로)의 종료시간이 늦은 경우에 sel enium, cholesterol, glucose가 높았고 P는 낮았다. Vitamin E와 Ca은 질분비물 종료일과 관계가 없었다.

표 7-6은 요소태질소 수준에 영향을 미치는 요인을 보여주고 있다. 월령과 산차에 따라 수준의 차이가 있었다. 48개월령 이후에서 selenium이 낮았던 결과는 이미 앞에서 조사되었던 결과와 같았다.

표 7-4. 각 요인별 성분 최소자승 평균치

요	인	Cholesterol	Glucose	Ca	P	PSe	MSe	Vit. E
나이 (년)	<4	184.6[a] (8.7)[1)]	60.8[a] (1.9)	10.2[a] (1.2)	8.3[a] (0.3)	46.0[a] (3.7)	9.2[a] (1.8)	9.3[a] (1.3)
	≥4	174.6[a] (10.0)	56.2[b] (2.2)	9.0[a] (1.3)	8.2[a] (0.4)	38.3[b] (4.2)	8.4[a] (1.9)	9.4[a] (1.4)
산 차	1산	189.8[a] (17.1)	57.7[a] (3.8)	9.7[a] (2.3)	8.4[a] (0.7)	28.9[a] (7.3)	6.5[a] (3.6)	4.9[a] (2.7)
	≥2산	169.4[a] (5.1)	59.3[a] (1.1)	9.5[a] (0.7)	8.0[a] (0.2)	55.4[b] (2.0)	11.1[a] (1.1)	13.7[b] (1.0)
305일 유량 (kg)	<6,000	170.9[a] (9.9)	62.4[a] (2.2)	8.4[a] (1.3)	8.2[a] (0.4)	40.1[a] (4.1)	9.5[b] (1.8)	8.5[a] (1.3)
	6,000~7,999	176.4[a] (9.1)	60.5[a] (2.0)	9.4[a] (1.2)	8.1[a] (0.4)	44.5[a] (3.9)	10.2[a] (2.0)	9.7[a] (1.4)
	≥8,000	191.5[a] (11.5)	52.5[b] (2.6)	10.9[a] (1.5)	8.4[a] (0.5)	41.9[a] (4.8)	6.8[b] (2.1)	9.7[a] (1.7)
조사료	청초, 엔실러지	153.6[a] (9.5)	56.1[a] (2.1)	9.5[a] (1.3)	9.2[a] (0.4)	42.1[a] (4.0)	3.9[a] (2.0)	12.9[a] (1.6)
	건초, 엔실러지	205.7[b] (10.0)	60.9[b] (2.2)	9.7[a] (1.3)	7.2[b] (0.4)	42.2[a] (4.2)	13.8[b] (20.)	5.7[b] (1.6)

[ab]P<0.05 ( ) : 표준오차(SE)

표 7-5. 각 요인별 성분 최소자승 평균치

요 인		Cholesterol	Glucose	Ca	P	Selenium	MSe	Vit.E
공태기간(일)	≤99	169.9^{a}(12.7)[1)]	47.0^{b}(2.8)	8.2^{a} (2.6)	7.8^{a} (0.6)	38.2^{a} (4.6)	13.3^{a} (2.2)	13.3^{a} (2.2)
	100~149	220.9^{b}(11.5)	52.7^{ab}(2.5)	7.9^{a} (2.4)	7.9^{a} (0.5)	45.2^{ab}(4.1)	14.9^{a} (2.0)	9.1^{a} (1.8)
	≥150	175.8^{a}(10.4)	62.2^{a}(2.3)	12.5^{a} (2.2)	7.9^{a} (0.5)	49.5^{b} (3.7)	14.4^{a} (2.0)	11.3^{a} (1.8)
분만	정상	208.4^{a}(8.5)	65.7^{a}(1.9)	9.7^{a} (1.8)	7.1^{a} (0.4)	49.9^{a} (3.0)	18.2^{a} (1.7)	9.8^{a} (1.4)
	조산(1)	168.0^{b}(13.9)	48.0^{b}(3.1)	10.2^{a} (2.9)	8.3^{ab}(0.6)	49.5^{a} (5.1)	12.5^{b} (2.5)	12.9^{a} (2.4)
	조산(2)	190.1^{ab}(9.6)	48.2^{b}(2.1)	8.6^{a} (2.0)	8.2^{b} (0.4)	33.5^{b} (3.5)	12.0^{b} (1.4)	11.0^{a} (1.6)
후산배출(시간)	<5	183.0^{ab}(11.5)	51.5^{a}(2.5)	9.7^{a} (2.4)	5.3^{a} (0.5)	55.1^{a} (4.2)	17.1^{a} (2.0)	12.1^{a} (1.9)
	5~11	210.8^{a}(6.8)	57.9^{b}(1.5)	9.3^{a} (1.4)	7.8^{b} (0.3)	51.1^{a} (2.5)	13.8^{a} (1.2)	12.7^{a} (1.2)
	≥12	172.7^{b}(17.4)	52.5^{ab}(3.8)	9.5^{a} (3.6)	10.4^{c} (0.7)	26.7^{b} (5.9)	11.7^{a} (3.2)	8.8^{a} (2.8)
질분비물 종료 기간(일)	0~9	150.1^{a}(11.5)	49.8^{a}(2.5)	9.5^{ab}(2.4)	8.4^{a} (0.5)	34.4^{a} (4.2)	12.1^{a} (2.0)	10.5^{a} (2.0)
	10~15	225.7^{b}(9.4)	58.9^{b}(2.1)	12.0^{a} (1.9)	8.8^{a} (0.4)	50.2^{b} (3.3)	12.8^{ab}(1.6)	12.9^{a} (1.5)
	≥16	190.7^{c}(12.6)	53.1^{ab}(2.8)	7.0^{b} (2.6)	6.4^{b} (0.5)	48.3^{b} (4.5)	17.7^{b} (2.4)	10.3^{a} (2.2)

$^{ab}P<0.05$.

표 7-6. 각 요인별 요소태질소 수준의 최소자승 평균치

요인		혈장내 (PUN)	우유내 (MUN)
나이(년)	<4	15.7a(1.1)1)	15.9a(1.2)
	≥4	14.6a(1.3)	12.7b(1.3)
산차	1산	13.3a(2.2)	10.7a(2.5)
	≥ 2산	16.9a(0.7)	17.9a(0.8)
305일 유량(kg)	< 6,000	14.9a(1.3)	14.0a(1.2)
	6,000 7,999	15.3a(1.2)	14.8a(1.3)
	≥8,000	15.1a(1.5)	14.2a(1.4)
조사료	청초, 엔실리지	16.2a(1.2)	15.5a(1.3)
	건초, 엔실리지	14.0a(1.3)	13.1a(1.5)

a,b,P<0.05, ( ) : 표준오차(SE).

4. Selenium과 요소태질소의 수준과 번식성적

분만후 9주동안의 selenium수준과 요소태질소 수준에 따른 번식성적을 보면 표 7-7과 같으며, 혈장내 selenium수준이 50ng/ml이하인 젖소보다 높은 젖소에서 분만후 첫 수정일과 추산배출시간이 단축되었고 요소태질소 수준에서는 16㎎/dl 이상일 때 첫 수정일이 크게 늦어지고 후산배출일도 다소 늦어지는 경향이 있었다. 그러나 이들 성분의 수준간에 질분비물(오로)종료일에는 차이가 없었다. 한편 수태당 수정횟수는 후산시간과 오로종료일이 늦어짐에 따라 횟수도 증가되었다.

표 7-7. 각 요인에 따른 분만후 번식성적

요 인		첫 수정일	수태당 수정횟수	후산배출 시간	자궁분비물종료(일)
PUN (mg/dl)	< 16	70.0 (3.4)	2.0 (0.2)	6.7 (0.5)	14.4(1.0)
	≥ 16	82.1 (6.4)	1.8 (0.1)	7.0 (0.5)	13.6(0.8)
MUN (mg/dl)	< 16	65.5 (8.0)	2.1 (0.3)	6.1 (0.6)	14.4(3.4)
	≥ 16	80.8 (6.3)	1.8 (0.1)	7.2 (0.4)	13.7(0.7)
Selenium (ng/ml)	< 55	87.8 (9.7)	1.5 (0.3)	7.2 (0.6)	13.2(1.2)
	≥ 55	71.2 (5.8)	2.0 (0.1)	6.8 (0.4)	14.3(0.6)
분만	순산	80.7 (6.6)	1.8 (0.1)	6.5 (0.4)	13.6(0.8)
	보조분만	66.9 (6.2)	1.9 (0.3)	7.8 (0.6)	14.7(0.9)
자궁분비물종료(일)	< 10	84.7 (10.0)	1.6 (0.2)	5.6 (0.4)	- -
	≥ 10	73.2 (5.8)	1.9 (0.1)	7.4 (0.4)	- -
후산배출(시간)	< 12	75.0 (5.8)	1.6 (0.1)	- -	
	≥ 12	84.2 (11.3)	2.5 (0.3)	- -	

PUN: 혈장내 요소질소 MUN: 우유내 요소질소

1)( ): SE

제 4 절 적 요

1. 혈장내 selenium 수준은 6주까지 증가되다가 그후 62-68ng/ml으로 유지되었으며 우유내 selenium은 9주의 24ng/ml에 이르기까지 계속 증가되었다. 혈장내 vitamin E는 분만후 2주에 6.3μg/ml이었다가 6주까지 증가되고 그후 12-13μg/ml이었다.
2. 혈장내 요소태질소는 분만후 2 3주와 6 9주에 각각 13 14㎎/dl로 낮았고 8 9주에 17 18㎎/dl로 높아졌다. 우유내 요소태 질소는 6주 이전보다 이후에 높았다.
3. Cholesterol 수준은 2 3주와 6 9주에 각각 125-139㎎/dl과 190-200㎎/dl이었으며 glucose는 7주이후에 65㎎/dl였으며 그전보다 높았다. Ca과 P는 분만후 9주까지 각각 8 9㎎/dl과 7 8㎎/dl으로 변화가 없었다.
4. 위 성분의 주별에 따른 회귀는 glucose를 제외하고 모두 직선회귀를 나타냈다.
5. 혈장과 우유 각 성분간의 상관관계에서 혈장 selenium이 우유 selenium과 P, 우유내 selenium은 cholesterol과 glucose,우유내 요소태질소는 혈장내 요소태질소와 cholesterol, glucose와 P간에 각각 유의적인 정(+)상관을 나타냈으며 한편 혈장 및 우유내 selenium과 P, cholesterol과 P 간에는 각각 유의적인 부(-)상관을 나타냈다.
6. 혈장과 우유내 성분변화의 요인으로서 월령간에 혈장 selenium과 glucose, 우유내 요소태질소 성분의 차이가 있었으며 산차에 따라 혈장 selenium과 vitamin E에 차이가 있었다. 유량은 혈장 glucose와 우유내 selenium에 영향을 주었다. 혈장내 cholesterol, glucose 및 vitamin E 수준은 사료에 따라 차이가 있었다. 공태일에 따라 혈장

cholesterol과 selenium수준의 차이가 있었으며 분만상태에 따라 cholesterol과 glucose, P 및 selenium의 차이가 있었다. 후산정체우에서 cholesterol, glucose 및 혈장 selenium이 낮았다.

7. 혈장 selenium이 50ng/ml이상일 때 분만후 첫수정일과 후산 배출시간이 빨랐으며 요소태질소수준이 16㎎/ml이상일 때는 첫수정일과 수태당 수정횟수도 증가하였다.

제 8 장 젖소에서 분만후 난소기능회복 추적을 위한 Progesterone 수준의 이용

제 1 절 서 론

젖소에서 이상적인 경제적 분만간격은 12 13개월이며 분만간격은 분만후 자궁과 난소의 기능회복과 발정재귀 시기에 따라 크게 좌우된다(Louca와 Legates, 1968; King 등, 1976). 그리고 난소기능회복의 시기와 난소주기성은 분만후 첫수정의 임신율과도 밀접한 관계가 있다.

분만후 난소기능의 개시 즉 첫배란의 시기는 보고자간에 차이가 있으나 15 36일이며(Morrow 등, 1966; Rajamahandran과 Taylor, 1990; Keeling 등, 1992)난소기능을 보인 젖소의 비율을 보면 분만후 20일이내가 27 86%이며(吉目 등, 1986; Marion과 Gier, 1968) 약 50일까지에 55 93%가 기능이 회복되는 것으로 보고되어 있다(Marion과 Gier, 1968; Terqui 등, 1982). 그러나 progesterone 측정결과에 의하면 난소기능 회복과 주기성이 30일과 50일에 각각 82%와 96%로 더욱 높게 나타나 있다(Lamming 등, 1981). 분만후 제2차와 3차의 배란시기는 21 85일과 43 84일 이었다(King, 등 1976).

난소기능 회복의 시기가 여러가지 요인에 좌우되나 특히 후산정체와 자궁감염(Opsomer 등, 1992) 및 자궁복고 상태(Schallenberger 등, 1984)에 따라 크게 좌우되는 것으로 나타나 있다. 분만후 첫발정의 시기는 약 40 60일이며(Marion과 Gier, 1968; Opsomer 등, 1992)50 60일에 50 60%의 젖소가 첫 발정을 나타내는 것으로 보고되어 있다(Hackett 등, 1984). 첫 배란시에 둔성발정율이 48-77%로 높은데(Claus 등, 1992) 배란이 거듭되면서 감소되는 것으로 되어있다. 한편 progesterone 측정으

로 확인한 결과에서는 분만후 60일이내에 발정이 온 것으로 판정된 것이 70 90%(Mcleod와 Williams, 1991). 첫 발정시기에 영향하는 요인 중에서 분만상태(Morrow 등, 1966), 후산정체(Simerl 등, 1992), 자궁감염(Sandals 등, 1979), 자궁복고(Oltenacu 등, 1983)가 크게 영향하며, 특히 발정관찰 조건(Claus 등, 1992)에 따라서도 차이가 많이 있다. 무발정우의 90%가 직장검사에서 난소기능을 가진 것으로 보고되어 있다(Zemjanis 등, 1969).

분만후 난소기능 회복 및 무발정과 관련된 난소기능이상의 발생빈도를 보면 난소낭종이 7-23%이며 영구황체가 4 10%였다(Claus 등, 1992). 분만후 progesterone의 첫 상승시기는 내분비기능의 회복여부를 예측하는데 유용한 지표가 되고 있으며(Lamming 등, 1982) 분만후 progesterone의 측정으로 난소기능의 회복여부 조사(Schams 등, 1978; Keeling 등, 1992), 발정관찰의 정확도 검증(Mcleod와 Williams, 1991) 및 난소기능 진단(Booth, 1979)에도 활용되고 있다.

분만후 난소기능의 주기성 또는 난소기능 이상우의 조사방법에서 직장검사법에서는 32 45일에 74%가 발전주기를 갖는 것으로 조사되었으나 progesterone 측정에서는 85-90%가 주기를 갖는 것으로 확인되었다(Munro 등, 1982; Risco 등, 1992). 또한 발정주기 조사의 정확도에서도 80 90%가 되는 것으로 보고되었다(Keeling 등, 1992). 첫발정주기의 progesterone 수준은 2차 발정보다 낮으며(Rajamahendran과 Tayler, 1990) 첫수정하기 이전의 황체기 progesterone 수준이 높을 때 임신율도 높았다는 보고가 있다(Folman 등, 1973; Fonseca 등, 1983).

이상에 언급된 연구결과들로 보아 분만후 progesterone의 측정은 젖소의 분만후 난소 기능회복과 관련된 여러 가지 생리현상을 파악하는데 중요한 방법이 될 뿐만아니라 난소기능의 이상여부를 조기에 진단할 수 있고 분

만후 재귀되는 발정을 확인하는데 정확도를 높일 수 있는 방법으로 활용될 수 있다. 이 방법은 공태일을 줄이고 분만간격을 단축하는데 있어서 중요한 의미를 갖는다 하겠다.

따라서 본 연구에서는 progesterone의 주기적인 측정으로 난소기능 회복시기를 측정하고 앞의 여러 과제에서 조사된 selenium과 요소태질소의 영향이 난소기능 회복과 어떤 관계를 갖는 지에 대한 것을 검토하기 위하여 실시되었다.

제 2 절 재료 및 방법

1. 조사기간 및 공시젖소

1996년 5월 1997년 3월 기간동안 충남 예산과 경기도 안성지역에 있는 목장에서 사육중인 임신말기의 젖소 46두를 선정하여 분만후 난소기능의 회복상태를 조사하는데 공시하였다.

2. 시료 채취방법

분만후 1주부터 10주까지 1주간격으로 동일 개체에서 10회 채혈하였다. 혈액채취는 오후 착유 직후에 heparin을 함유한 15mlvacutainer를 이용하여 미부정맥으로부터 10 -20ml의 정액혈액을 채취한 다음 실험실로 운반한 후 냉동 원심분리기에서 3,000rpm으로 10분간 원심분리하여 혈장을 분리하였다. 분리된 혈장은 성분분석시까지 -20℃에 보관하였다. Selenium 수준을 측정하기 위한 우유시료는 오후 착유우유 10ml를 채취후 혈장분리와 동일한 과정을 거쳐 우유시료를 준비하고 분석시까지 -20℃에 보관하였다.

3. 혈장성분 분석

분만후 난소의 기능회복 시기를 조사하기 위하여 progesterone수준을 측정하였으며 이 호르몬 이외에 난소기능회복에 미치는 기타 혈액성분의 영향을 비교하기 위하여 selenium, vitamin E, 요소태질소 및 대사산물(cholesterol, glucose), Ca과 P도 측정하였다.

가. Progeaterone 수준 측정

Wallec사의 DELFIA fluorometer(Model:1232)을 이용하여 time-resolved fluoroimmunoassay법으로 progeaterone수준을 측정하였다. 분석에 사용된 DELFIA progesterone kit의 reagent는 Wallec사에서 공급하는 progesterone standard (0ng/ml, 0.31ng/ml, 1.26ng/ml, 3.14ng/ml, 12.6ng/ml, 37.7ng/ml; 1nMol/L=0.314ng/ml), progesterone-Eu tracer, progesterone antiserum, progesterone assay buffer, washing concentration 및 enhancement solution 이었다. 분석과정은 먼저 plate의 12개 well 내로 6개농도의 progesterone standard를 2반복으로 20㎕씩 넣고, 같은 방법으로 12개의 다른 well내에 분석시료를 20㎕씩 2반복으로 넣은 다음 각 well에 희석된 progesterone Eu tracer 100㎍(12ml P4 분석완충액:240㎕ tracer)와 희석된 progesterone antiserum 100㎍ (12ml P4분석완충액:240㎕ 항혈청)을 각각 추가하고 서서히 흔들어 혼합하면서 실온에서 2시간 배양하여 반응시켰다. 그후 4회 세척한 다음 enhancement solution 200㎕를 각 well에 첨가하고 5분후에 분석기에서 progesterone수준을 측정하였다.

나. Seleniuum과 Vitamin E의 수준 측정

Selenium과 Vitamin E의 측정은 이미 앞에서 언급된 바와 같이 각각 Watkinson (1966)과 Ishihadhi 등 (1977)의 방법을 이용하여 분석하였다. Selenium은 2,3-diaminonaphthalene법을 이용하였고 vitamin E의 내부표준 물질로는 DL-α-tocopheryl acetate를 이용하였다. 분석기기로서 각각 spectrofluorometer와 HPLC을 이용하여 측정하였다.

다. 기타 성분의 측정

요소태질소, cholesterone, glucose, Ca 및 P의 분석은 Chiba Corning사의 Automatic Chemistry Analyzer(Model:555 Express)를 이용하였으며, 각 성분분석을 위해 공급되는 Chiba Corning reagents를 사용하여 측정하였다.

라. 분만후 발정확인

각 목장에서 실시중인 방법대로 관리자의 관찰에 의해 확인되었다.

제 3 절 결과 및 고찰

1. 난소기능의 형태와 발생빈도

Progesterone측정에 의하여 분만후 난소기능회복의 형태를 4가지로 구분할 수 있었으며, 이들 형태의 발생빈도는 표 8-1과 같다. 분반후 9주이내에 정상난소기능으로 회복된 젖소는 46두중 22두(47.8%)였으며 9주까지 기능회복이 지연된 젖소비율은 19.6%였다. 한편 9주기간중에 난소낭종 또는 영구황체로 주기가 정지된 젖소는 각각 15.2%와 17.4% 계 32.6%였다.

9주이내에 난소기능의 주기성을 보인 젖소의 제1차와 2차 난소주기

에서 황체기의 progesterone수준을 보면 표 8-2와 같으며 제1차 주기에서 단주기때의 progesterone 수준은 정상주기보다 낮았다. 또한 정상주기에서 제1차와 2차주기 때의 황체 초기와 중기의 progesterone수준은 각각 4.2ng/ml과 7.5ng/ml 및 4.5ng/ml와 9.1ng/ml으로서 제2차 주기의 수준이 제1차주기 때보다 1.1 1.2배 높았다.

표 8-1. 분만후 난소기능 회복의 형태와 발생율

형태	난소주기	난소기능	두수 (%)
I	주기회복	정 상	22 (47.8)
II	주기회복 지연	비 기 능	9 (19.6)
III	주기정지(저수준 P)*	낭 종	7 (15.2)
IV	주기정지(고수준 P)	영구황체	8 (17.4)
	계		46 (100)

* P : progesterone.

표 8-2. 난소기능 정상회복 젖소의 황체기 Progesterone 수준

주기	단주기	정상주기		
		초기	중기	평균
제 1주기(A)	4.1±1.8	4.2±1.6	7.5a±2.7	5.8a±2.8
제 2주기(B)	-	4.5±1.4	9.1b±2.6	6.5b±3.1
B/A	-	1.08	1.22	1.12

ab $p<0.05$

2. 정상난소기능 주기성과 발정확인율

분만후 10주 동안의 난소주기의 회복시기를 보면 표 8-3과 같으며 10주까지 난소기능이 회복된 22두중에서 4주와 8주 이내에 첫 난소기

능의 회복율은 63%(14두)와 32%(7두)였고 95%가 8주이내에 기능이 회복되었다. 한편 10주이내에 2차주기를 보인 젖소는 20두(90.9%)였고 그 중 16두(80%)는 8주이내에 제2차주기를 나타내었다. 또한 3차주기를 보인 경우는 13두(59.2%)였고 그 중 8주이내의 기능회복은 단지 1두(7.7%)였다.

난소기능회복과 발정확인율을 비교한 결과 제1,2 및 3차 난소기능회복에서 발정확인율은 각각 27.2%, 55.0% 및 84.6%로서 2차주기이내에는 발종확인율이 매우 낮음을 알 수 있었다.

표 8-3. 분만후 난소기능 회복기간과 발정확인율

난소주기	분만후 기간 (주)					계
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	
제 1주기 회복 두수	5	9	6	1	1	22
(%)	(22)	(41)	(27)	(5)	(5)	(100)
발정확인 두수(%)	0	3	1	1	1	6(27.2)
제 2주기 회복 두수	-	1	7	8	4	20
(%)		(5)	(35)	(40)	(20)	(100)
발정확인 두수(%)	-	1	4	5	1	11(55.0)
제 3주기 회복 두수	-	-	-	1	12	13
발정확인 두수(%)	-	-	-	1	10	11(84.6)

3. 난소기능회복과 혈액•우유성분과의 관계

분만후 난소기능의 형태와 혈액·우유내 성분과의 관계를 알기 위하여 혈장성분을 측정된 결과는 표 8-4와 같다.

표 8-4. 분만후 난소기능의 형태별 혈장과 우유내 성분차이

성 분	난소기능 형태*				
	I (기능회복)		II	III	IV
	< 5주	≥ 5주			
혈장, Se(ng/ml)	60.1 ± 7.4	60.3 ± 8.4	50.4 ± 6.1	50.3 ± 3.3	53.8 ± 9.5
Vit E(ug/ml)	11.4 ± 3.5	10.9 ± 3.9	7.4 ± 1.2	8.4 ± 0.2	7.9 ± 1.0
PUN(mg/dl)	13.2 ± 3.8	13.4 ± 4.0	17.4 ± 2.7	14.1 ± 9.2	16.1 ± 4.5
Cholesterol(mg/dl)	207.5 ± 61.0	213.0 ± 45.4	180.5 ± 9.7	148.0 ± 52.3	220.6 ± 48.3
Glucose(mg/dl)	72.2 ± 7.6	59.2 ± 8.4	68.4 ± 9.7	67.7 ± 9.6	63.9 ± 7.0
Ca(mg/dl)	9.8 ± 1.0	9.4 ± 1.1	10.1 ± 0.6	9.5 ± 0.5	9.6 ± 0.7
P(mg/dl)	6.8 ± 1.7	6.2 ± 1.3	8.1 ± 1.4	9.5 ± 2.0	7.7 ± 1.9
우유, Se(ng/ml)	17.8 ± 3.6	17.1 ± 3.8	14.3 ± 2.6	16.4 ± 1.6	15.7 ± 7.3
MUN(mg/ml)	14.1 ± 2.9	14.8 ± 2.7	16.0 ± 2.6	15.7 ± 1.6	17.9 ± 6.1

성분 : 분만후 9주까지의 평균 수준

* 형태분류 : 앞의 표 8-1 참고, 평균±SD.

정상기능회복을 보인 젖소에서 기능회복이 5주이내와 이후에 이루어진 개체간에 혈액 및 우유성분의 차이는 없었다. 그러나 난소기능의 지연, 난소낭종과 영구황체의 개체에서 selenium수준이 정상기능 회복의 젖소보다 월등히 낮았으며, 한편 혈장내 요소태질소 수준은 난소기능 지연과 영구황체 젖소에서 오히려 높았다. 또한 영구황체젖소에서는 우유내 selenium과 요소태수준이 정상기능의 젖소와 크게 차이가 있었으며 selenium은 낮았고 요소태질소는 월등히 높았다.

4. 난소기능의 형태별 후산시간과 오로종료일

표 8-5에서 보는 바와 같이 난소기능 형태간에서는 후산시간에는 차이가 없었으나 오로종료일은 난소기능회복이 늦은 젖소에서 연장되었다.

이상의 연구결과에서 9주까지 47.8%의 젖소가 정상적인 난소기능을 보인결과는 Marion과 Gier(1968), Terqui 등(1992)과 같았으나 40 -60일에 90%정도를 보인 Lamming 등(1981)과 Mcleod와 Williams(1991)의 결과보다는 낮았다. 주기 지연형의 젖소가 19.6%였던 것은 守野 등(1984)보다는 낮았다. 난소낭종우가 15.2%였던 것은 Mcleod와 Williams(1991)보다는 다소 높았지만 Zurek 등(1995)보다는 낮았다. 한편 17.4%의 영구황체는 Claus 등(1992)보다 높은 경향이었다. 본 연구에서 분만후 초기에 난소 이상우의 발생이 높았다고 보고한 Kesler 등(1969)의 결과를 확인할 수 있었으며 10일 간격의 progesterone 측정으로 난소기능 회복여부의 판정이 가능했던 것은 Keeling 등(1992)의 보고와 일치하였다. 그리고 주기지연형과 난소낭종형의 젖소를 progesterone측정으로 구별할수 있었던 결과도

Booth(1979)의 결과와 같았다.

정상 난소기능을 보인 22두에서 기능적 황체를 갖는 시기와 회복율은 Lamming 등(1981)의 결과와 유사하였으며 10주이내에 2차주기를 보인 젖소의 비율도 Keeling 등(1992)의 결과와도 매우 유사하였다. 한편 King 등(1976)은 2차 배란시기가 분만후 21 85일로 보고한 바 있다. 분만후 1차 난소주기보다 2차주기에서 progesterone 수준이 높았던 결과는 Rarjamahendran과 Taylor(1990)에서도 보고된 바 있으며, 또한 단발정주기에서 progesterone이 정상주기보다 낮았던 결과도 Bkasco와 Revilla (1992)의 결과와 유사하였다.

발정확인율에서 특히 1차난소주기에서 27.2%로 낮았던 것은 첫 배란시기에 둔성발정이 많았기 때문으로 생각되며(Claus등, 1992) 2차 배란에서 발정확인율이 55%였던 것은 발정확인의 정확도가 낮기 때문인 것으로 사료되었다. Roche 등(1992)은 발정관찰우가 분만후 10-30일, 31-45일 및 45일 이상에서 각각 17%, 52% 및 100%라고 보고 하였다.

본 결과에서 분만후 난소기능의 지연과 난소낭종 및 영구황체우에서 selenium 수준이 정상기능으로 회복된 젖소보다 낮았고 또한 요소태질소 수준이 이들 난소 이상우에서 높았던 결과는 이들 성분들이 특히 분만후 난소회복기에 미치는 영향이 컷다는 것을 암시해주는 결과라 하겠다. 이러한 결과들이 난소기능 이상의 원인이 될 수 있을 뿐만 아니라 번식효율 저하의 원인이 될 수 있을 것으로 사료되었다. 난소기능 회복이 지연된 경우에 오로종료일이 늦었던 결과는 자궁복고의 지연과 자궁감염과도 관련이 있을 것으로 사료되었다. 자궁감염과 자궁복고의 지연이 분만후 번식기능과 관련이 있다는 보고들이 있다(Sandals 등,1979; Oltenacu 등,1983; Schallenberger 등,1984; Opsomer 등, 1992).

표8-5. 분만후 난소기능의 형태별 후산시간과 오로(질분비물)종료일

	난소기능 형태*				
	Ⅰ (기능회복)		Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
	< 5주	≥ 5주			
후산배출 (시간)	6.0 (2.1)	6.3 (2.2)	5.1 (2.0)	5.5 (0.3)	6.2 (2.2)
오로종료 (일)	13.5 (4.1)	15.8 (6.7)	17.2 (6.7)	13.3 (5.8)	12.5 (5.4)

* 형태분류 : 앞의 표 8-1 참고

( ):SD

제 4 절 적 요

1. 46두 젖소에서 분만후 9주까지 난소기능의 형태와 형태별 발생율은 각각 정상기능회복 47.8%, 기능회복지연 19.6%, 난소낭종 15.2% 및 영구황체 32.6%였다.
2. 분만후 9주까지 난소주기를 나타낸 젖소(22두)의 1차주기의 황체기 progestrone수준은 정상주기보다 단주기에서 낮았다. 1차와 2차주기의 황체중기의 progestrone수준은 7.5ng/ml과 9.1ng/ml이었으며 2차가 1차보다 1.2배 높았다.
3. 난소기능의 회복시기는 63%가 4주이내에 1차주기를 나타냈으며 8주이내까지는 95%가 주기성을 나타냈다. 10주이내에 2차와 3차주기를 가진 젖소는 90.9%와 59.2%였다.
4. 10주이내에서 1차난소주기의 발정확인율은 27.2%였으며 2차와 3차주기의 발정확인율 55.0%와 84.6%보다 훨씬 낮았다.
5. 난소기능이 5주이내와 이후에 정상회복된 개체간에는 혈액 및 우유내

성분에 차이가 없었다. 그러나 난소기능 회복지연과 난소낭종우 selenium수준이 정상회복우보다 현저히 낮았으며 요소태질소 수준은 난소기능 지연우와 영구황체우에서 정상기능우보다 높았다.

6. 후산배출시간은 분만후 난소기능의 형태간에 차이가 없었으나 오로종료일은 난소난종우에서 현저히 높았다.

제 8 장 참 고 문 헌

Ammerman, C.B. and S.M. Miller. 1975. Selenium in ruminant nutrition : a review. J. Dairy Sci. 58 : 1561.

Arechiga, C.F., O. Ortiz and P.J. Hansen. 1994. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. Theriogenology 41 : 1251.

Batra, T.R., K. Singh, S.K. Ho and M. Hidiroglou. 1992. concentration of plasma and milk vitamin E and plasma beta-carotene of mastitic healthy cows. Int. J. Vitam. Nutr. Res. 62 : 233.

Blanchard, T., J.D. Ferguson, L, Love, T. Takeda, B. Henderson. T. Hasler and W. Chalupa. 1990. Effect of dietary crude protein type on fertilization and embryo quality in dairy cattle. Am. J. Vet. Res. 5(6) : 905.

Blom, J.Y., P. Thode-Jensen, J.T. Sorensen and V. Ostergaard.1984. Selenium treatment of grazing heifers. Dansk Vet. Tidsskr. 67 : 524.

Booth, A.M. 1979. Milk progesterone gesting : application to herd management. J. Dairy Sci. 68 : 1829.

Bostedt, H. and P. Schramel. 1980. Investigation to the influence of selenium in veterinarian medicine : nutritional muscle dystrophy and retained placenta in dairy cow. Page 83 in Trace element analytical chemistry in medicine and biology. Walter de Gruyter and Co. New York, NY.

Boyd, H. and C.D. Munro. 1980. Experiences and results of herd-health programe-rectal palpation and progesterone assays in fertility control. 9th Intl. Congr. Anim. Reprod. and AI. 2 : 373.

Britt, J.H. 1975. Early postpartum breeding in dairy cows ; a review. J. Dairy Sci. 58 : 266.

Brown, M.D. 1985. Postpartum use of GnRH in dairy cows. Mod. Vet. Pract. 66 : 27.

Buck, E.L., M.J. Tripp, J.A. Schmitz and L.V. Swanson. 1980. Preferential incorporation 75Se into reproductive and placental tissues of the pregnant pygmy goat and its fetus. J. Anim. Sci. 51 : 264.

Butler, W.R., R.W. Everett, and C.E. Coppock. 1981. The relationships between energy balance, milk production, and ovulation in postpartum Holstein cows. J. Anim. Sci. 33 : 1053

Butler, W.R. and R.D. Smith. 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. J. Dairy Sci. 72 : 767.

Canfield R.W., C.J. Sniffen and W.R. Butler. 1990. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. J. Dairy Sci. 73 : 2342.

Carroll, D.J., B.A. Barton, G.W. Anderson and R.D. Smith. 1988. Influence of protein intake and feeding strategy on reproductive performance of dairy cows. J. Dairy. Sci. 71 : 3470.

Claus, R., M.A. Dimmick, T. Gimenez and L.W. Hudson. 1992. Estrogens and prostaglandin F2 alpha in the semen and blood plasma of stallions. Theriogenology 38 : 387.

Coleman, D.A., W.V. Thayne and R.A. Dairy. 1985. Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 68.

Curtis, R.A. 1973. Prevention of retained foetal membranes in cattle. Vet. Rec. 92 : 292.

Dasgupta, R.R., A.B. Kar and M.D. Dhar. 1971. Spermicidal activity of urea. Ind. J. Exp. Biol. 9 : 414.

Dohoo, I.R. and S.W. Martin. 1984. Disease, production, and culling in Holstein - Friesian cows. **IV**. Effects of disease on production. Rrev. Vet. Med. 2 : 755.

Duby, R.T. and J.R. Trischler. 1986. Effect of dietary protein on reproduction in the ewe and dairy cow. New England Dairy Feed. Conf. Concord, NH.

Eger, S., D. Drori, I. Kadoori, N. Miller and H. Schindler. 1985. Effects of selenium and vitamin E on incidence of retained placcenta. J. Dairy Sci. 68 : 2119.

Elliot, L., K.J. McMahon, H.T. Gier and G.B. Marion, 1968. Uterus of the cow after parturition : Bacterial content. Am. J. Vet. Res. 29 : 77.

Elrod, C.C. and W.R. Butler. 1993. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess urinally degradable protein. J. Anim. Sci. 71 : 694.

Erb, R.E., P.M. Hinze, E.M. Gildow and R.A. Morrison. 1958.

Retained fetal membranes - the effect on prolificacy of dairy cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc. 133 : 489.

Erb, H.N., S.W. Martin, N. Ison and S. Swaninathan. 1981. Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Path analysis. J. Dairy Sci. 64 : 282.

Erb, H.N., R.D. Smith, P.A. Oltenacu, C.L. Guard, R.B. Hillman, P.A. Powers, M.C. Smith and M.E. White. 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. J. Dairy Sci. 68 : 3337.

Ferguson, J.D., D.T. Galligan, T. Blanchard and N. Reeves. 1993. Serum urea nitrogen and conception rate: The usefulness of test information. J. Dairy Sci. 76 : 3472.

Ferguson, J.D., T. Blachard, D.T. Galligan, D.C. Hoshall and W. Chalupa. 1988. Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen. JAVMA 192 : 659.

Folman, G., M. Rosenberg, Z. Herz and M. Davidson. 1973. The relationship between plasma progesterone concentration in postpartum dairy cows maintained on two levels of nutrition. J. Reprod. Fert. 34 : 267.

Fonseca, F.A., J.H. Britt, B.T. McDaniel, J.C. Wilk and A.H. Rakes. 1983. Reproductive traits of Holstein and Jerseys. Effects of age, milk yield, and clinical abnormalities on involution of the cervix and uterus, ovulation, estrus cycle, detection of estrus, conception rate, and days open. J. Dairy Sci. 66 : 1128.

Foote, R.H. 1975. Estrus detection and estrus detection aids. J. Dairy Sci. 58 : 248.

Franck, R. 1995. What your calving interval tells you. Dairy Herd Mang. Sept. p.54.

Gahne, B., R.K. Juneja and J. Grolmus. 1977. Horizontal polyacrylamide gradient gel electrophoresis for the simultaneous phenotyping of transferrin, post-transferrin, albumin and post-albumin in the blood plasma of cattle. Anim. Blood Grps. Biochem, Genet. 8 : 127.

Gerloff, B.J. 1992. Effect of selenium supplementation on dairy cattle. J. Anim. Sci. 70 : 3934.

Granvill, s.f. and H. Dobson. 1991. Effect of prostaglandin treatment on the fertility of problem cows. Vet. Rec. 128 : 374.

Grunert, E. 1986. Etiology and pathogenesis of retained bovine placenta. In : Current therapy in theriogenology 2. D.A. Morrow, W.B. Saunders Co. p.237.

Gwazdauskas, F.C., T.L. Bibb, M.L. McGilliard and J.A. Lineweaver. 1979. Effect of prepartum selenium-vitamin E injection on time for placenta to pass and reproductive functions. J. Dairy Sci. 62 : 978.

Hackett, A.J., T.R. Batra, A.J. McAllister. 1984. Estrus detection and subsequent reproduction in dairy cows continuously housed indoors. J. Dairy. Sci. 67 : 2446.

Hansen, J.C. and Y. Deguchi. 1996. Selenium and fertility in animals and man - A review. Acta Vet. Scand. 37 : 19.

Harrison, J. H., D.D. Hancock and H.R. Conrad. 1984. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cows. J. Dairy Sci. 67 : 123.

Harrison J.H. D.D. Hancock, N.S. Pierre, H.R. Conrad and W.R. Harvey. 1986. Effect of prepartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. J. Dairy Sci. 69 : 1421.

Hidiroglou, M., T.R. Batra and G.L. Roy. 1994. Changes in plasma α-tocopherol and selenium of gestating cows fed hay or silage. J. Dairy Sci. 77 : 190.

Hidiroglou, M., A.J. McAllister and C.J. Williams. 1987. Prepartum supplementation of selenium and vitamin E to dairy cows : assessment of selenium status and reproductive pertormance. J. Dairy Sci. 70 : 1281.

Holmann, F.J., C.R. Shumvay, R.W. Blake, R.B. Schwart and E.M. Sudweeks. 1984. Economic value of days oper for Holstein cows of alternative milk yields with varying calving intervals. J. Dairy Sci. 67 : 636.

Holt, L.C., W.D. Whittier, F.C. Gwazdauskas and W.E. Vinson. 1989. Early postpartum reproductive profiles in Holstein cows with retained placenta and uterine discharges. J. Dairy Sci. 72 : 533.

Holtz, C.R., R.D. Smith, C.J. Sniffen and W. Chalupa. 1986. Reproductive and metabolic responses of dairy cattle to the level and degradabillty of dietary protein. J. Dairy Sci. 69(suppl. 1)

: 243.
Howard, H.J., E.P. Aalseth, G.D. Adams, L.J. Bush, R.W. McNew, and L.J. Dawson. 1987. Influence of dietary protein on reproductive performance of dairy cows. J. dairy Sci. 70 : 1563.
Hurley, W.L. and R.M. Doane. 1989. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. J. Dairy Sci. 72 : 784.
Ishak, M.A., L.L. Larson, F.G. Owens, S.R. Lowry and E.D. Erickson. 1983. Effects of selenium, vitamins, and ration fiber on placental retention performance of dairy cattle. J. Dairy Sci. 66 : 99.
Ishibashi, K., K. Abe, M. Ohame, K. Kawabe and G. Katsui. 1977. Determination of tocopherols in red blood cells by high-speed liquid chromatography. Vitamins 51 : 415.
Jordan, E.R. and L.V. Swanson. 1979. Serum progesterone and luteini. zing hormone in dairy cattle fed varying levels of crude protein. J. Anim. Sci. 48 : 1154.
Jordan, E.R., T.E. Chapman, P.E. Holtan and L.V. Swanson. 1983. Relationship of dietary crude protein to composition of uterine secretions and blood in high-prodcuing postpartum dairy cows. J. Dairy Sci. 66 : 1854.
Jukola E., J. Hakkarainen, J. Saloniemi and S. Sankari. 1996. Effect of selenium fertilization on selenium in feedstuffs and selenium, vitamin E, and beta-carotene concentrations in blood of cattle. J. Dairy Sci. 79 : 831.
Julien, W.E. and M.R. Conrad and A.L. Moxon. 1976. Selenium and vitamin E and incidence of retained placenta in parturient dairy cows. II. Prevention in commercial herds with postpartum treatment. J. Dairy Sci. 59 : 1960.
Kaim, M., Y. Folman, H. Neumark and W. Kaufmann. 1983. The effect of protein intake and lactation number on postpartum body weight loss and reproductive performance of dairy cows. Anim. Prod. 37 : 299.
Kappel, L.C., R.H. Ingraham, M.J. dison, L. Zeringue, D. Wilson and D.K. Babcock, 1984. Selenium concentrations in feeds and effects of treating pregnant Holstein cows with selenium and vitamin E on blood selenium values and reproductive peroductive performamce. Amer. J. Vet. Res. 45 : 691.

Keeling B., R. Rajamahendran and V. Ravindran, 1992. Detection of postpartum ovarian activity in cows using on-farm progesterone ELISAS 131 : 291.

King G.J., J.F. Hurnik and H.A. Robertson. 1976. Ovarian function and estrus in dairy cows during early lactation. J. Anim Sci. 42 : 688.

Kraay, G.J. 1971. A study of protein and enzyme polymorphism in blood. Anim. Blood. Grps. Biochem. Polymorphism BP : 155. Kweon, O.K., H. Ono, K. Osasa, M. Oboshi, H. Uchisugi, S. Kurosawa, H. Yamashina and H. Kanagawa. 1986. Factors affecting serum total cholesterol level of lactating Hostein cows. Hpn J. Vet. Sci. 48 : 481.

Kweon, O.K., H. Ono, H.Yamashina and H.Kanagana. 1985. Blood chemical components and occurrence of diseases before and after calving in relation to fertility status in Holstein cows. Jpn J. Anim. Reprod. 31 : 63.

Laming, G.E., D. Claire Wathes and A.R. Peters. 1981. Endocrine patterns of the post-partum cow. J. Reprod Fertil. 30 : 155.

Lamming, G.F., A.R. Peters, G.M. Rilcy, M.W. Fisher. 1982. Endocrine regulation of postpartum funtion cows, Curr. Top. Vel. Med. Anim. Sci. The Hague, Martinus Nijhoff. 20 : 148.

Larson, L.L., H.S. Mabruck and S.R. Lowry. 1980. Relationship between early postpartum blood composition and reproductive performance in dairy cattle. J. Dairy Sci. 63 : 283.

Lee, A.J., A.R. Twardock, R.H. Bubar, J.E. Hall and C.L. Davis. 1978. Blood metabolic profiles : their use and relation to nutritionals status of dairy cows. J. Dairy Sci. 61 : 1652.

Louca, A. and J.E. Legates. 1968. Production losses in dairy cattle due to days open. J. Dairy Sci. 51 : 507.

Maas, J.P. 1982. Prevention of retained placenta in dairy cattle. Compend. Contin. Educ. Proct. Vet. 4 : S519.

Marion, G.B. and H.T. Gier. 1968. Factors affecting ovarian activity agter parturition. J. anim. Sci. 27 : 1621.

Markusfeld, O. 1984. Factors responsible for postparturient me metritis in dairy cattle. Vet. Rec. 114 : 59.

Martin, J.M., C.J. Wilcox, J. Moya and E.W. Klebanow. 1986. Effects of retained fetal membranes on milk yield and reproductive performance. J. Dairy Sci. 69 : 1166.

Martinez, J. and M. Thibier. 1984. Reproductive disorders in

dairy cattle. II. Interrelationships between pre- or post-service injectious and functional disorders. Therigenology 21 : 584.
Maus, R.W., F.A. Martz, R.L. Belyea and M.F. Weiss. 1980. Relationship of dietary selenium in plasma and milk from dairy cows. J. Dariy Sci. 63 : 532.
McLeod, B.J. and M.E. Williams. 1991. Incidence of ovarian dysfunction in post partum dairy cows and the effectiveness of its clinical diagnosis and treament. Vet. Rec. 128 : 121.
Mihailovic. M. 1982. Blood glutathione peroxidase activity in relation to multiple returns to service and retained placenta of parturient dairy cows. Acta Vet. 32 : 109.
Morrow, D.A., S.J. Roberts, K. McEntee and H.G. Gray. 1966. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. J. Am. Ver. Med. Ass. 149 : 1596.
National Research Council. 1978. Nutrient requirements of dairy cattle. 5th ed. Natl. Acad. Sci. Washington, D.C.
Nebel, R.L. and M.L. McGilliard. 1993. Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. J. Dairy Sci. 76 : 3257.
O'connor, M.L., R.S. Baldwin, R.S. Adams, L.J. Hutchinson. 1985. An integrated approach to improving reproductive performance. J. Dairy Sci. 68 : 2806.
Oltenacu, P.A., J.H. Britt, R.K. Braun and R.W. Mellenberger. 1983. Relationships among type of parturition, type of discharge from genital tract, involution of cervix, and subsequent reproductive performance in Holstein cows. J. Dariy Sci. 66 : 612.
Oltenacu, P.A., J.H. Britt, R.K. Braun and R.W. Mellenberger. 1984. Effect of health status on culling and reproductive performance of Holstein cows. J. Dairy Sci. 67 : 1783.
Oltenacu, P.A., T.R. Rounsaville, R.A. Milligan and R. H. Foote. 1981. Systems analysis for designing reproductive management programs to increase production and profit in dairy herds. J. Dairy Sci. 64 : 2069.
Oltner, R. and H. Wiktorsson. 1983. Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding varying amounts of protein and energy to dairy cows. Livest. Prod. Sci. 10 : 457.
Opsomer, G., M. Coryn and A. de Kruif. 1992. A study of the factors influencing ovarian activity after calving. 12th Int.

Congr. Anim. Reprod. Vol. 1 : 90.
Payne, J.M., G.J. Rowlands, R. Manston and S.M. Dew. 1973. A statistical appraisal of the results of metabolic profile tests on 75 dairy herds. Br. Ver. J. 129 : 370.
Pelissier, C.L. 1972. Herd breeding problem and their consequences. J. Dairy Sci. 55 : 385.
Rajamahendran, R. and C. Taylor. 1990. Characterization of ovarian activity in postpartum dairy cows using ultrasound imaging and progesterone profiles. Anim. Reprod. Sci. 22 : 171.
Rawson, C.L. 1986. Reproductive management of small dairy farms. In : Current therapy in theriogenology 2. D.A. Morrow, W.B. Saunders, p. 390.
Rice, D.N. 1996. Dairy cow health and metabolic disease rative to nutritional factors. NebGuide G91-1032-A, Univ. of Nebraska.
Roche, J.F., M.A. Crowe and M.P. Boland. 1992. Postpartum anoestrus in dairy and beet cows. Anim. Reprod. Sci. 28 : 371.
Robert, S.J. 1986. Veterinary obstetrics and genital disease (Theriogenology). 3rd ed. Edwards Brothers, Enc. Michigan, pp. 373.
Ropstad, E., O. Osteras, G. Overnes and A. Froslie. 1988. Seasonal variation of selenium status of Norwegian dairy cows and effects of selenium supplimentation. Acta Vet. Scand. 29 : 159.
Rounsville, T.R., R.A. Oltenacu, R.A. Milligan and R.H. Foote. 1979. Effect of heat detection, conception rate, and culling policy on reproductive performance in dairy herds. J. Dairy Sci. 62 : 1435.
Ruiz, F.J., P.A. Oltenacu, And R.D. Smith. 1992. Cost-benefit evaluation of on-farm milk progesterone testion to monitor return to cyclicity and to classify ovarian cysts. J. Dairy Scu. 75 : 1036.
Sanders, D.E. 1984. Use of selenium in problem cattle herds. Modern Ver. Pract. 65 : 136.
Sandals, W.C.D., R.A. Curtis, J.F. Cote and S.W. Martin. 1979. The effect of retained placenta and metritis complex on reproductive performance in dairy cattle - a case control study. Can. Ver. J. 20 : 131.
Schallenberger E., D. Schams, B. Bullermann and D.L. Walters.

1984. Pulsatile secretion of gonadotrophins, ovarian steroids and ovarian oxytocin during prostaglandin-induced regression of the corpus luteum in the cow. J. Reprod. Fert. 71 : 493.

Schams, D., E. Schallenberger, C.H. Menzer, J. Stangl, K. Zottmeier, B. Hoffmann and H. Karg. 1978. Profiles of LH, FSH, and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the connencement of cyclic functions. Theriogenology 10 : 453.

Segerson, E.C. and D.W. Libby. 1982. Ova fertilization and sperm number per fertilized ovarium for selenium and vitamin E treated Charolais cattle. Theriogenology 17 : 333.

Segerson, E.C., Jr.F.A. Murray, A. L. Moxon, D. R. Redman and H. R. Conrad. 1977. Selenium/vitamin E : role in fertilization of bovine ova. J. Dairy Sci. 60 : 1001.

Segerson, E.C., G.J. Riciere, H.L. Dalton and M.D. Whitacre. 1981. Retained placenta of Holstein cows treated with selenium and vitamin E. J. Dairy Sci. 64 : 1833.

Shelton, K., M.F. Gayerie De Abreu, M.G. Hunter, T.J. Parkinson, and G.E. Larmming. 1990. Luteal inadequacy during the luteal phase of subtertile cows. J. Reprod. Fertil. 90 : 1.

Simerl N.A., C.J. Wilcox and W.W. Thatcher. 1992. Postpartum performance of diary heifers freshening at young ages. J. Dairy Sci. 75 : 590.

Smith, K.L., and H.R. conrad. 1987. Vitamin E and selenium supplementation in dairy cows: In role of vitamins on animal performance and immune response. Proc. Roche Teche. Tech. S ymp. Daytona Beach, FL. pp.47.

Smith, K.L., J.S. Hogan and H.R. Conrad. 1987. Vitamin E, selenium levels may be linked to mastitis in dairy cows. Feedstuffs, June 8 : 10.

Sonderman, J.P. and L.L. Larson. 1989. Effect of dietary protein and exogenous gonadotropin releasing hormone on circulating progesterone concentrations and performance of Holstein cows. J. Dairy Sci. 72 :2179.

Stevenson, J.S., E.P. Call. 1988. Reproductive disorders in the periparturient dairy cow. J. Dairy Sci. 71 : 2572.

Stowe H.D. and T.H. Herdt. 1992. Clinical assessment of selenium status of livertock. J. Anim. Sci. 70 : 3928.

Stowe, H.D., J.W. Thomas, T. Johnson, J.V. Marteniuk, D.A. Morrow

and D.E. Ullery. 1988. Response of dairy cattle to long-term and short-term supplementation with oral selenium and vitamin E. J. Dairy. Sci. 71 : 1830.

Terqui, M., D. Chupin, D. Gauthier, N. Perz, J. Pelot and P. Mauleon, 1982. Influence of management and nutrition on postpartum endocrine function and ovarian activity in cows, Curr. Top. Ver. Med. Anim. Sci. The Hague, Martinus Nijhoff. 20 : 384.

Trinder, N., C.D. Woodhouse and C.P. Rentan. 1969. The effect of vitamin E and selenium on the incidence of retained placenta in dairy cows. Vet. Rec. 85 : 550.

Ullney, D.E. 1987. Biochemical and physiological in dicators of selenium status in animals J. Anim. Sci. 65 : 1712.

Ullrey, D.E. 1992. Basis for regulation of selenium supplements in animal diets. J. Anim. Sci.70 : 3922.

Van Saun, R.J. 1990. Rational approach to selenium supplementation essential. Feedstuffs. Jan 15 : 15.

Watkinson, J.H. 1966. Fluometric determination of selenium in biological material with 2.3 - diamino phthalene. Anal. Chem. 38 : 92.

Weiss, W.P., D.A. Todhunter, J.S. Hogan and K.L. Smith. 1990. Effect of duration of supplementation of selenium and vitamin E on periparturient dairy cows. J. dairy Sci. 73 : 3187.

Weiss, W.P., J.S. Jogan, K.L. Smith and K.H. Hoblet. 1989. Relationships among selenium, vitamin E, and mammary gland health in commercial dairy herds. J. Dairy Sci. 73 : 381.

Weiss W.P., J.S. Hogan, K.L. Smith and S.N. Williams. 1994. Effect of dietary fat and vitamin E on alpha-tocopherol and beta-carotene in blood of peripartum cows. J. Dairy Sci. 77 : 1422.

Williams, B.L., F.C. Gwazdauskas, W.D. Whitter, R.E. Pearson and R.L. Nebel. 1988. Impact of site of inseminate depesition and environmental factors that influence reproduction of dairy cattle. J. Dairy Sci. 71 :2278.

Youngquist, R.S. and C.J. Bierschwal. 1985. Clinical management of reproductive problems in dairy cows. J. Dairy Sci. 68 :2817.

Zemjanis, R., M.L. Fahning and R.H. Schultz. 1969. anestrus the practitioners dilemma. Vet. Scope, 14 : 15.

吉目木勝策, 中尾敏彦, 森好政晴, 河田啓一郎. 1986. 高泌乳牛に おける 分娩後の 營養水準と 卵巢機能の 回復狀態との 關係. 日畜會報. 57 : 553.
守野 繁, 中尾敏彦, 角田修男, 河田啓一郎, 森本龍之助, 村 義郎. 1984. 乳汁中 progesterone 測定による 分娩後の 卵巢機能の 回復狀況の 追跡. 家畜繁殖誌. 30 : 61.
전대규. 1986. 유우에서 후산정체 발생율에 관한 조사연구. 석사학위 청구 논문, 건국대학교.
정기화, 박상문, 곽대오, 박충생, 1991. 젖소에 있어서 요인별 후산정체 발생율과 번식효율. 한국가축번식학회지 33 : 429.
정기화, 박생문, 전재원, 곽대오, 박충생. 1991. Selenium과 vitamin E 투여가 젖소의 후산정체에 미치는 영향. 한국가축번식학회지 15 : 15.