

# 수란우의 임신율을 높이기 위한 사양관리 방안

농촌진흥청 축산연구소 축산연구사 정 하 연

E-mail : jhy3384@rda.go.kr / ☎ (041) 580-3384

## 머리말

수정란이식에서 가장 위험한 부분이 수란우이다. 수란우는 매우 조심스럽게 다루어야하며 다른 우군과 분리하여 사육하여야한다. 또한 수란우로서 사용하기 앞서 여러 가지 상태를 조사하여야한다.

수정란 이식을 전후하여 수란우의 영양공급은 임신결과에 가장 크게 미치는 요인이다. 너무 과비 해서는 안되며, 수란우의 영양공급은 높은 수준으로 급여하여야 하나 단백질보다는 에너지에 치중하는 것이 유리하다. 수정란 이식 전 3~4주부터 이식 후 3주까지 같은 사료로 유지하여야한다. 계절에 따라 차이는 있지만 비타민과 광물질을 공급하여야한다. 특히 비타민 A는 공급되어야하며 지역에 차이는 있지만 Se, 동 등도 요구된다.

수란우에 질병이 없다면 처녀우나 경산우 모두 무방하다. 임신한 소를 수란우로 사용하려면 분만후 최소한 2~3개월은 지나야 한다. 이런 소는 처녀우나 건유우 보다 더 많은 영양소를 요구한다는 것을 잊지 말아야한다.

어떤 수란 대상우가 임신을 하기 위한 기회가 있었으나 수태가 되지 않았다면 수란우 사용을 하지 마라. 처녀우가 사료요구량이 적고 구입비용과 자궁감염의 위험이 적어서 관리의 잇점은 있다. 그러나 처녀우는 분만시 경산우보다 난산 위험의 큰 단점을 가지고 있다. 그러므로 크고 잘 성장된 소를 선발하여야한다. 이런 선발된 수란우의 임신율을 높이기 위한 사양관리 방안을 제시해 보고자 한다.

### 1. 혈중 요소태질소 조절이 수태를 좌우한다.

혈중 요소태질소가 높다면 여러 가지 문제점이 발생되는 데, 과도한 분해성 단백질 섭취는 제 1위내의 암모니아 생성을 증가시켜 번식기능에 나쁜 영향을 미치고 특히 에너지 공급이 제한되는 질소화합물의 공급이 과잉일 경우에는 그 영향이 더욱 크다. 이를 위해서는 단백질과 에너지의 적정 공급 즉, 분해단백질과 미분해단백질, 비구조탄수화물과 산성세제섬유소를 적당한 비율로 공급해야 한다.

만약 우군이 혈중 요소태질소 값이 높다면 다음의 항목들에 대해 점검해야 한다.

- 단백질 급여량의 과다 여부
- 총 단백질중 분해단백질 공급의 과다 여부
- 급여 단백질중 충분한 양의 미분해 단백질 공급
- 소가 섭취하는 사료의 NFC 수준은 적당한가?
- 과도한 단백질 급여와 자궁내 환경 : 반추위내에서 빨리 분해되는 단백질이 많아지면 위내에서 생성되는 암모니아 발생이 증가하게 되고 이 과잉된 암모니아는 자궁내 환경에 영향을 미친다. 보통 발정후 7일에 자궁내 pH는 7.1이상 정상인데 반하여 과도한 단백질을 섭취한 소에서는 자궁내 pH가 떨어진다. 결국 배란 지연, 배사멸이나 착상이 되지 않는 경우가 증가한다.

표 1. 요소태질소 함량이 높을 경우 문제점

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 간기능(Hepatic functions) : 암모니아 해독을 위해 간에 과부하가 발생</li> <li>2. 면 역(Immunity) : 면역글로불린 생성 저하</li> <li>3. 번 식(Fertility) : 수태율 저하</li> <li>4. 건강상태(Health status) : 장내 독혈증 및 자궁내막염(유방염)의 위험성 증가</li> <li>5. 소화기 장애(Digestive disorders) : 어두운 색의 연변 혹은 설사 사료섭취 감소</li> <li>6. 유 질(Milk quality) : 혈액 중 요소가 우유에 확산 체세포수의 증가</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. 수란우 능력 향상 관리 방안

가. 능력을 최대한으로 이끌어 내는 사양 관리

젖소의 능력을 최대한으로 이끌어 낼 수 있는 환경 조성을 위한 기본적인 사항은 아래와 같다.

- ① 각 암소의 유량과 비유단계에 따른 사료 급여
- ② 고능력을 발휘시키기 위해 필요한 사료를 먹을 수 있는 몸 만들기
- ③ 번식성적의 향상, 특히 분만 간격의 단축
- ④ 유방염이나 번식장애 등의 질병, 특히 유전성 질병의 방제, 위생적인 사양관리

반추동물인 젖소에게 높은 생산능력을 기대하기 위해서는 반추위의 용적이 커야 함과 동시에 발효를 적정하게 유지시키는 것이 필요하다. 즉 고 유량 생산이 가능한 적정한 발효를 유지시키는데 필요한 사료는

- ① 각 양분요구량을 충족하고 있을 것

- ② 기호성이 좋고 소화율이 높을 것
- ③ 조섬유가 총 사료 중 17%정도 함유되어 있을 것
- ④ 반추위내 발효가 정상적으로 유지될 수 있을 것으로 요약된다.

나. 에너지 사료의 급여 기준

젖소가 하루에 먹을 수 있는 사료의 양은 반추위의 용적에 의해 결정된다. 따라서 고능력 우에게 영양분을 충분히 공급하기 위해 농후사료 등의 에너지 사료 급여가 필요하다. 유량을 기본으로 한 농후사료급여량의 적정기준은 표 2와 같고, 총 사료급여량의 50%정도, 아무리 많아도 60%이내에서 급여하여야 한다.

표 2. 농후사료급여량의 기준

1일당 유량	농후사료의 급여량
18kg 까지	유량의 25% (1/4)
19~32kg 까지	유량의 33% (1/3)
32kg 이상	유량의 40% (2/5)

곡류를 주로 하는 농후사료급여량은 1회당 3kg 정도로 하고, 다량으로 급여하는 경우는 급여 횟수를 늘리도록 한다. 또한, 급여 순서는 안정된 발효를 위해 우선 조사료를 주고 그 후에 농후사료를 급여한다.

3. 건물섭취량(Dry matter intake)에 영향을 주는 인자 및 중요성

가. 조농비율

- 조사료의 종류와 소화율과는 관계없이 농후사료의 비율이 60% 수준까지 증가할때 사료의 건물섭취량은 증가
- 조농비율이 40 : 60 이상으로 증가가 된다면 이는 오히려 사료 건물섭취량을 저하
- 농후사료섭취량이 증가함에 따라 반추위 내에서의 유기산 발생이 증가하여 산도(pH)가 극도로 낮아짐
- 반추위 pH의 저하는 반추위 내에 서식하고 있는 미생물들의 성장과 사료의 발효작용을 억제하여 설사에 이은 식욕 감퇴

나. 사료내 비섬유성 탄수화물 (non-fiber carbohydrates, NFC) 함량

- 비유성 탄수화물이라 함은 사료내 전분, 당과 같은 탄수화물을 의미
- 비섬유성 탄수화물 섭취량이 많으면 그만큼 유기산의 발생이 많아지므로 반추위내 pH를 저하시켜 과산증으로 인한 식욕저하가 발생

- 고능력우의 사료내 적정 비섬유성 탄수화물의 함량을 40~45% 수준으로 유지시켜 주는 것이 필요

다. 지방 급여

- 고능력우에 전분을 대체할 수단으로 지방급여량을 늘려가는 것이 에너지 급여방법
- 지방은 우유를 생산하는데 쓰이는 에너지(NEL) 함량은 전분보다 3배가 더 높은 가치
- 그러나 지방을 일정수준 이상으로 급여할 경우 오히려 사료의 건물 및 에너지섭취량 모두를 저하시킬 위험<표 3>.

표 3. 지방 급여량에 따른 사료 건물, 에너지 섭취량 및 유량

구 분	사료건물내 지방함량 (%)		
	3	6	9
사료건물섭취량 (kg/일)	23.5	22.6	21.1
에너지(NEL)섭취량(Mcal/일)	34.1	36.3	32.4
유량 (kg/일)	35.2	38.3	33.7

Choi와 Palmquist, 1999

- 고능력우용 사료의 경우 총 지방함량이 건물중량의 8% 이상이 되면 사료건물 및 에너지 섭취량이 현저히 줄어듬

라. 건물 섭취량이 적은 소는 분만 후 첫 배란일이 늦어진다.

- 배란일의 변경
  - 배란일은 젖소의 에너지 균형이 언제 (-)값에 도달하느냐에 달려 있음.
  - 분만후 섭취량이 부족한 젖소는 충분히 사료를 섭취한 소에 비해서 에너지 결손과 배란일까지 기간이 더 길어짐.
  - 에너지 균형과 배란의 상호작용은 황체형성호르몬의 분비패턴과 관련

표 4. 에너지 균형과 분만후 배란의 개시

분만후 생체중	728kg
배란일까지의 체중감소	55kg
배란일까지 일일 에너지 손실량	-17.5Mcal/일
분만후 에너지 균형 최저점까지 소요일	8.7일
에너지균형 최저점부터 배란일까지 소요일	15.4일
분만후 배란일까지 소요일	24.1일

(자료 : Zurek et al. 1995)

● 황체형성호르몬의 분비와 배란

- 젖소의 황체형성호르몬 분비가 시작되는 것은 에너지 균형이 최저점에 도달하는 것과 연관.
- 에너지 불균형이 최저점에 도달한 후에 황체형성호르몬의 분비가 잦아지고 많아짐
- 젖소의 섭취량이 증가해서 우유를 생산하고 배란이 빨리 올 수 있도록 사료섭취량을 증가시키기 위해 모든 수단을 동원.

4. 체중실지수(BCS)와 번식 평가 방법

BCS의 최저~최고 값이 분만직전에는 3.25~3.75, 비유초기에는 2.50~3.00, 비유중기에서는 2.75~3.25, 그리고 비유말기에서는 3.25~3.50 정도 범위를 유지하다가 그 상태에서 바로 건유기(BCS 3.50) 단계로 넘어가는 것이 바람직한 것으로 알려지고 있다.

- 각 비유단계별로 위의 범위를 벗어날 경우 정상적인 상태에서 보다 번식과 대사장해와 관련된 각종 문제의 발생빈도가 높아 짐
- 다음 산차에 까지 영향을 주고 결국 젖소의 경제수명을 단축

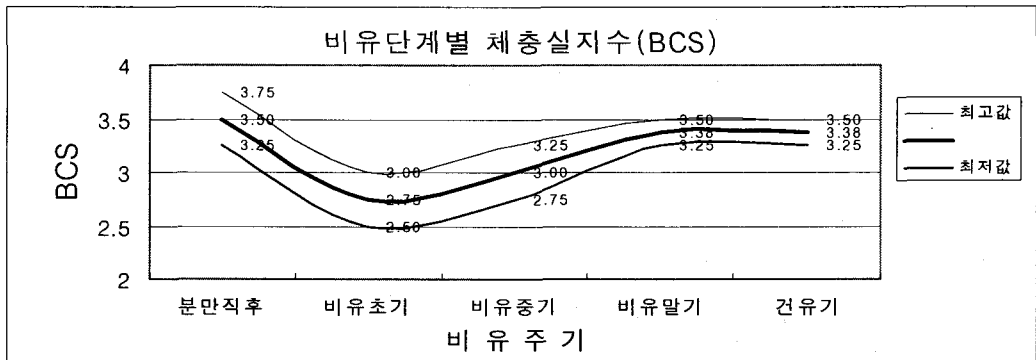


그림 1. 각 비유단계별 적정 체중실지수(BCS)

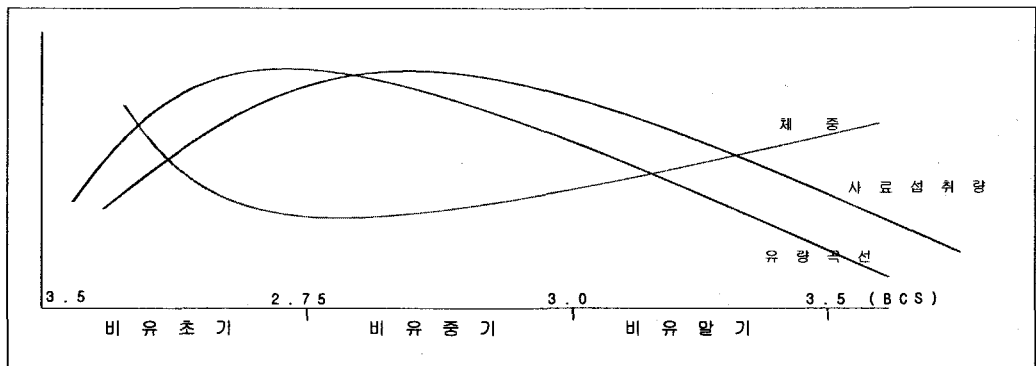


그림 2. 비유곡선과 에너지 균형

한편, <그림 2>에서 보듯이 비유단계별 에너지 균형에서 비유초기 유량이 최고조에 이르는 것은 분만후 보통 6~8주 정도인데 반해 사료의 섭취량이 회복되는 것은 10~12주 이후이므로 비유초기에는 우유로 빠져나가는 영양분을 보충하지 못해 가축체 내의 에너지를 동원함으로써 체중감소로 인한 BCS 저하는 불가피한 상황이지만 과도한 BCS 저하는 앞서 언급했듯이 번식장해나 젖소의 경제수명 단축 등 어려운 상황에 직면할 수 있으므로 보호지방이나 고에너지사료의 추가급여로 BCS의 저하를 최소한으로 줄이는데 역점을 둘 필요가 있다.

이것은 분만 후 에너지 부족은 난소의 기능회복을 포함해 번식 성적에 영향을 주기 때문인데, 분만 후 에너지 부족상태가 심하면 난소 기능의 회복이 늦어지므로 초회 배란까지의 기간이 길어지고, 젖소의 불임을 유도하는 원인 중 가장 많은 비율을 차지한다.

<표 5>은 분만 후 BCS의 저하와 번식성적과의 관계를 보면 BCS의 저하가 0.5이하 일 때 공태일수는 75일 정도인 반면, BCS의 저하가 1이상이 되면 공태일수가 100을 초과하는 것으로 나타났다. 그리고 BCS의 변화가 없었던 경우 초회 수태율이 50%인데 반해 BCS가 1정도 저하되었을 때는 수태율이 약 15% 저하되고, 2이상이면 약 20%까지 저하되는 것으로 보고되고 있다.

표 5. 분만후 BCS 저하와 번식성적과의 관계

항 목	BCS 저하		
	0.5 이하	1 정도	1 이상
초회배란 (일)	20	27	40
초회발정 (일)	48	42	50
교배횟수 (회)	1.4	2.1	2.0
공태일수 (일)	75	119	110

### 5. 조사료의 품질과 중요성

무엇보다 강조하고 싶은 부분이 조사료 부분이다.

다양한 낙농관련 세미나 및 교육 등을 통하여 일반 낙농가들의 조사료의 중요성 및 조농비율의 적절한 유지에 대한 필요성은 인식하고 있지만 농가현장을 직접 방문해 보면 아직도 농후사료에 대한 의존도가 높은 것이 사실이고, 유량 및 BCS 조절은 농후사료를 통해 조절해야 하며 농후사료의 급여량을 줄이면 당장 무슨 큰일이 일어날 것처럼 생각하는 낙농가가 적지 않은 듯 하다. 물론 어느 정도의 유량은 감소할 것이고 젖소의 BCS도 더 나빠질 수 있지만 이것은 일시적인 현상으로 다른 조사료나 단미사료(면실 또는 비트펄프 등)로써 충분히 대체하여 효과를 얻을 수 있는 여지가 있다.

차후 농가의 경영개선을 위해 건물섭취량의 충족과 함께 중요시 되어야할 또 다른 포인트 중 하나는 조사료 위주의 사양관리방법 개선이라 사료되며, 여기에는 물론 조사료의 질적인

개선이 전제되어야 번식 효율을 증진 할 것이다.

## 6. 건유후기의 관리가 다음 산차 번식에 영향을 준다.

분만 전 60일 동안, 태중에 있는 송아지 체중의 2/3는 이 기간에 자라게 된다. 젖소의 체중으로는 1일 0.68kg정도가 증가되는 것이다. 그리고 분만 시에 송아지와 양수 그리고 태반의 배출 등으로 11%의 체중이 일시에 줄어들게 된다.

보다 많은 에너지가 필요하고, 젖소가 분만에 가까워짐에 따라 사료는 여러 가지 변화에 적응할 수 있도록 하기 위해 변경되어야 한다. 건유기의 전형적인 사료급여 형태는 조사료 비율이 높고 에너지 함량이 낮다. 그러나 전환기에는 분만 후 급여할 사료와 비슷하게 에너지가 높은 사료로 조정해줄 필요가 있다.

1위의 용모가 발달됨에 따라 위 내의 휘발성지방산(VFA)을 빠르게 흡수할 수 있어 산독증이 최소화될 수 있다. 송아지는 1위가 발달됨에 따라 휘발성지방산이 용모 발달을 자극하게 되는데, 그 순서는 비구조성탄수화물(NSC) 즉, 전분의 발효과정에서 생성되는 프로피온산과 생성과정은 덜 알려진 낙산이다. 그 다음이 섬유소 발효과정에서 생성되는 초산이다.

임신한 젖소가 이 과정을 거치는 데는 2~3주가 필요하다. 이렇게 사료를 서서히 변경시켜 주는 2~3주의 기간은 전환기의 젖소에도 필요하다.

### ● 체점수(BCS)

- 체점수 수치가 3 위 쪽(3.75 이상으로 추정됨)이거나 4.0 이상이면 분만 전후 사료섭취량이 저하되고
- 분만 시의 최적 체점수는 3.25~3.5.

### ● 사료 및 원료의 형태

- 건유후기 소에게는 산독증을 최소화하기 위한 사료가 필요
- 이를 위해서는 발효가 너무 진행된 사료나 과도한 가공으로 입자가 작은 사료를 피하고, 사료의 수분함량이 55~60%를 넘지 않도록 해야함.
- NDF의 분석치는 다양하게 나타날 수 있기 때문에 이를 보완할 수 있는 방법이 ADF함량을 살펴보는 볼 것

### ● 지방함량과 공급원

- 분만 전 젖소의 사료에 지방을 첨가하여 도움이 안됨

### ● 미경산우와 경산우

- 미경산우는 분만 전후 우군 내에서 서열경쟁에 시달리게 됨.

### ● 설비와 관리

- 편안한 분위기가 사료섭취량의 관건이다.

- 젖소를 밀사하지 말고 사조 공간을 충분하게 확보한다.
- 여름에는 그늘을 제공하고 겨울에는 추위에서 최대한 보호해준다.
- 사조에 사료가 남아 누적되지 않도록 한다.
- 깨끗하고 좋은 물을 쉽게 먹을 수 있도록 한다.
- 개체를 떼어놓지 않는 한 초산우의 활동이 제한되지 않도록 한다.

## 결론

가. 혈중 요소태질소외에 신체총실지수(BCS) 및 비유 단계별 급여관리

- ① 젖소의 개체별 혹은 우군별 산유능력
- ② 정확한 산유능력별 영양소요구량 계산
- ③ 급여사료의 정확한 영양소 계산
- ④ 급여사료의 영양소 과부족 파악
- ⑤ 섭취량 확인
- ⑥ 급여 영양소의 소화율 및 이용성

나. 수란우 선발

- 처녀우가 평균 5-10% 임신율은 높으나 분만시 난산이 증가한다.
- 처녀우는 최소 15개월 이상, 규칙적인 발정 주기, 체중 350kg이상 선발
- 경산우를 선발시 4산 이하를 선발하고 번식과 건강문제에 이상이 없었던 축을 선발
- 수란우는 발정기록과 이표가 크고 잘 보이도록 부착한다.

다. 이식 전 관리

- 선발된 수란우는 분리 사육한다.
- 사료변화를 이식 전후 3주간 피한다.
- 백신, 구충 등의 관리는 이식 전에 끝낸다.

라. 수란우 구매

- 수란우 구입은 새로운 농장에 안정을 찾기 위하여 6주전 구입
- ET 프로그램에 효율을 높이기 위하여 백신, BVD, 영양소 결핍(Se, Co) 등을 수의사와 상의한다.

마. 사료와 BCS

- 수란우는 일반적으로 건강하고 적절한 BCS 가진 소(너무 마르거나, 너무 살찐소 제외)



## ..... 교육자료

- 비트펄프 같은 에너지와 섬유소원 요구, 낮은 단백질 사료
- 수란우를 실내 사육시 외부에서 방목관리보다 더 낮은 임신율을 위하여 5-10% 영양소를 증가시켜라
- 단백질 급여함량은 반추위내 분해 단백질을 10%이하, 비분해성 단백질을 6% 이하, 비 섬유성 탄수화물 함량을 33%이상 되게끔 급여사료를 개선이 수태율을 향상한다.

### 바. 광물질과 미량영양소

- 공란우와 마찬가지로 수태를 위하여 광물질과 미량영양소는 중요하다.
- ET(번식과정)에 중요한 미량영양소 : 동, 셀레늄, 망간, 인, 아연
- 수란우는 이식 3-4주전에 비타민 A,D,E 근육주사
- 수란우는 이식 6주전에 질 좋은 미량광물질을 1일 두당 100g 급여

### 사. 발정관찰

- ET 프로그램의 성공은 발정관찰과 기록에 있다.
- 수란우는 커다란 이표부착
- 발정관찰을 위하여 20-30분 간 3회 관찰하라