

# 경제성을 최대화할 수 있는 번식방법

## 1. 머릿말

**송** 아지를 낳지 않는 소는, 그 소가 한우든 젃소든 간에, 경제적으로 아무런 도움이 되지 않는다. 번식효율을 높여야 송아지 생산비를 낮출 수 있고, 낙농농가에서 유생산량을 높일 수 있다는 자명한 사실을 굳이 설명할 필요는 없을 것이다.

그러면 번식효율을 어떻게 높일 수 있을까? 여기에 대해서 논하기 전에 우리는 먼저 번식효율의 지표가 되는 번식간격이 어떤 요소로 구성되어 있고 또 그 요소는 어떻게 조절될 수 있는지에 대해서 살펴 보아야 한다. “경제성을 최대화 할 수 있는 번식방법”이란 결국 번식효율을 극대화하는 기술이며 번식간격의 구성요소를 조절하는 방법이라 할 수 있다.

모든 농가의 번식문제를 완전히 해결할 수 있는 방법이란 존재하지 않는다. 농가마다 사육 환경이나 상황이 각각 다르기 때문이다. 그러므로 농가는 스스로 자신의 문제를 파악하고 해결방법을 모색해야 한다. 이 글은 번식효율 개선을 위해 농가가 해야 할 기본적인 관리방법을 제시할 뿐이다.

## 2. 번식간격이라는 껍질을 벗겨보자

번식간격이란 두 차례 분만사이의 기간을 의미하므로 분만간격이라고도 말 할 수 있다. 분만간격을 다시 나누어 살펴보면 그 기간은 공태기간과 임신기간으로 이루어져 있다.

이 중에서 임신기간은 비교적 일정한 반면에 공태기간은 개체마다 그리고 매 분만시마다 차이가 크다. 그러므로 분만간격을 줄이기 위해서는 공태기간을 단축시켜야 한다는 것이 자명해진다. 여기서 다시 공태기간을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다.

공태기간 = 발정재귀일수 + 발정관찰실패손실일수 + 수태실패손실일수  
 발정관찰실패손실일수란 생리적으로 발정이 재귀된 이후 발정을 관찰하지 못하여 연장된 기간이며 수태실패손실일수란 인공수정 후 수태되지 못하여 연장된 기간이다.

발정재귀일수도 역시 개체간 또는 분만간의 차이는 크지 않지만 여러 가지 요인(뒤에서 자세히 설명한다)에 의해 다소 길어질 수도 있다.



연성흠

축산기술연구소 종축개발부

〈표 1〉 발정검출율과 종부당수태율에 따른 발정당임신율

(단위 : %)

종부당수태율 (%)	발 정 검 출 율 (%)			
	50	60	70	80
40	20	24	28	32
50	25	30	35	40
60	30	36	42	48
70	35	42	49	56

〈표 2〉 소의 발정증상 발현시간

(단위 : %)

구 분	밤		낮	
	18:00~24:00	00:00~06:00	06:00~12:00	12:00~18:00
발현율	25	43	22	10
	68		32	

〈표 3〉 젖소사육농가에서의 발정관찰 형태와 발정관찰의 정확성

농가별	발정관찰 형태 <sup>1)</sup>	발정주기분석 <sup>2)</sup>		발정검출율 (%)	발정관찰실패 손실일수(일)
		단주기비율(%)	단주기/복주기		
A	수시	26.8	1.67	58.5	31.2
B	2회/일	47.8	5.33	76.8	23.0
C	3회/일	35.7	4.67	67.6	19.6
D	수시	29.1	1.48	68.8	20.4
E	수시	27.5	2.27	54.4	46.7

<sup>1)</sup> 수 시 : 일반관리중 발정관찰, 2회/일 : 아침과 저녁에 발정관찰, 3회/일 : 아침, 낮, 저녁에 발정관찰

<sup>2)</sup> 단주기 : 발정주기가 22±3일, 복주기 : 발정주기가 44±5일

따라서 공태기간을 단축시키기 위해서는 ① 발정재귀를 촉진시키거나 ② 발정검출율을 높여 발정관찰실패손실일수를 줄이거나 ③ 종부당 수태율을 높여 수태 실패손실일수를 줄여야 한다.

발정검출율이란 이론적 발정 가능횟수 중 관찰된 발정의 비율을 말하며 축군의 번식성적을 가지고 계산할 수 있다. 발정검출율이라는 개념이 우리나라에서는 아직 낯설지만, 종부당수태율와 더불어 번식관리의 효율성을 판단하는 기준으로써 매우 중요한 개념이다.

발정검출율이 발정당임신율에 미치는 영향은 종부당수태율과 마찬가지로 때문이다. 〈표 1〉은

발정검출율과 종부당수태율에 따라 축군내 발정당임신율이 얼마나 달라지는 지를 계산한 것이다.

### 3. 쉽고도 어려운 공태기간 줄이기

#### 가. 정확한 발정조사는 번식관리의 기본이다.

번식관리는 발정조사에서 시작된다. 발정우를 찾아내야 수정을 시킬 수 있기 때문이며, 또 제때에 정확히 찾아내야 높은 수태율을 기대할 수 있기 때문이다.

우리는 흔히 발정이 오지 않는 다거나 한 주기 건너서 발정이 온다거나 하여 수정이 늦어지는 것을 암소 탓으로 돌린다. 뿐만 아니라 수태율이 나쁜 경우에는 수

정사의 능력을 의심하기도 한다.

그러나 무발정, 발정지연, 또는 낮은 수태율은 관리자의 발정조사 잘못에 그 원인이 있는 경우가 훨씬 더 많다. 발정우를 제대로 관찰해내지 못하면 무발정우, 발정지연우를 많이 만드는 결과가 되며, 발정개시를 너무 일찍 판단하거나 너무 늦게 관찰하면 수정적기를 놓쳐 저수태율을 양산하는 결과를 초래한다.

많은 농가에서 일반관리시 발정관찰을 함께 하고 있다. 소의 발정증상은 낮시간보다는 밤시간에 활발하므로 〈표 2 참고〉 일반관리시(주로 낮시간)에 발정을 관찰한다는 것은 시간적 선택이 잘못된 것이다.

발정이 밤시간에 많다는 점을 감안해서 아침 관찰에 특별히 유의할 필요가 있다. 또 최소한 하루 2회 이상, 적당한 시간에, 일정한 시간동안, 주의깊게 관찰을 해야 발정검출율을 높일 수 있다. 〈표 3 참고〉

이를 종합하면 발정조사는 아침 해 뜨는 직후와 저녁 해지기 직전이 적당하며 축군의 크기나 발정대상우의 수를 고려하여 소요시간을 정하는 것이 좋겠다. 〈표 3〉의 경우만 보더라도 일반관리중에 수시로 관찰하는 농가의 발정검출율은 하루 2~3회 관찰하는 농가에 비하여 낮다.

이것은 자주 보는 것보다 시간을 투자하여 정확히 보는 것이 필요하다는 것을 의미한다.

# 특집

## 나. 발정우는 다른 소와 구별되는 행동을 보인다.

우리가 발정우를 다른 소와 구별할 수 있는 것은 발정우의 행동이 비발정우와는 다르기 때문이다. 발정우의 가장 특이적인 행동은 다른 소의 승가(乘駕)를 허용한다는 점이다.

암소의 승가허용은 본질적으로 숫소를 허용하는 것이다. 발정우가 다른 소의 관심을 유발하여 승가를 허용하면 엉덩이 주위나 옆구리에 흠이나 오물이 묻게 된다.

또 꼬리가 시작되는 부위에서 털이 얽혀있는 경우도 있고 다른 소가 핏은 흔적이 있기도 하다. 발정우가 때로 다른 소를 승가하기도 하지만 승가하는 소가 모두 발정우는 아니다.

발정우의 또 다른 행동은 불안해한다는 것이다. 다른 소들이 눕거나 서서 휴식을 취하는 것과는 달리 여기저기 돌아다닌다. 발정우는 비발정우에 비해 4배 이상 많이 걷는 것으로 알려져 있다.

이밖에도 외부적인 발정증상으로 외음부가 붓고 충혈되어 있으며 점액이 흐르는 등을 들 수 있다. 그럼에도 불구하고 소의 발정여부는 승가허용으로 판단해야 한다. 소의 다른 행동은 발정을 확인하는 보조수단으로만 이용될 수 있을 뿐이다.

그런데 발정우에 대한 다른 소들의 승가행위는 발정이 계속

〈표 4〉 소에게서 승가행위의 상대적 지수

발정우가 서있는 곳	착유실	사료조	스틀, 팬	콘크리트 통로	콘크리트 통로+이동	흙바닥 운동장	흙바닥운동장 + 이동
상대지수	0.1	0.2	0.3	1.0	1.1	1.6	1.8

〈표 5〉 소의 수정시기와 수태율

수 정 시 기		수정두수	임산두수	수태율(%)	비 고
배란전	24시간 이전	15	8	53.3	발정개시 6시간 이내
	19~24시간	15	11	73.3	발정개시후 7~12시간
	13~18시간	14	12	85.7	발정개시후 13~18시간
	7~12시간	14	11	78.6	발정개시후 19~24시간
	6시간 이내	14	8	57.1	발정개시 24시간 이후
배란후	2시간 이내	20	6	30.0	
	6시간 이내	20	8	40.0	
	12시간 이내	20	6	30.0	

되는 동안 항상 관찰되는 것은 아니다. 비발정우의 관심이 다른 곳에 있거나 행동이 제한되는 상태에서 승가행위는 아무래도 적어질 수밖에 없다. 〈표 4〉에 나타나 있는 것처럼 착유실에서의 승가행위는 콘크리트 통로에서와 비교해서 1/10, 사료조에서는 1/5 정도에 지나지 않으며, 흙바닥운동장에서는 60~80% 증가한다.

이것은 운동장에서 소들이 움직이도록 소들 사이를 헤집고 돌아다니며 관찰하는 것이 가장 좋은 발정관찰방법임을 말해주고 있다.

발정우를 찾아내지 못하는 것이 발정관찰에서의 가장 큰 문제임에는 틀림없으나 발정이 아닌 것을 발정으로 판단하여 수정시키는 것도 적지 않는 문제이다.

승가허용을 관찰하지 않고 발정여부를 판단하게 되면, 아직 발정이 시작되지 않은 소나 수

정적기에 이르지 않은 소에게 수정시키는 일이 많아질 수밖에 없다.

이것은 전체 우군의 수태율을 떨어뜨리게 할뿐만 아니라 정상적인 발정을 때에도 이상으로 판단하게 하기도 한다. 또 우군에 배란장애와 불규칙발정이 많이 발생하는 것으로 잘못 판단하여 불필요한 호르몬 치료를 하게 된다.

## 다. 수정적기를 찾아라.

수정적기란 인공수정의 결과 높은 수태율이 기대되는 시기를 말한다.

수정적기가 결정되는 원리는 난자의 발정지속시간, 배란시간, 수정능력보유시간, 정자의 난관팽대부 도달시간, 수정능력보유시간 등이지만 자세한 내용은 생략한다. 〈표 5〉에서 보는 바와 같이 수정적기는 배란전 13~18시간이지만, 실제로 우

리가 관찰하는 것은 발정이므로 발정개시부터 평균배란시간까지를 고려하여 다시 계산하면 수정적기는 발정개시 후 13~18시간이 된다.

발정이 관찰되면 12시간 후에 인공수정을 시켜야 한다는 것은 이러한 원리에 근거한다.

수태율이 떨어지는 원인이 모두 수정적기를 놓치는데 있는 것은 아니지만 적기에 수정시킬 때 그만큼 수태율이 높다는 것은 분명하다.

그러나 발정조사 때마다 발정우를 빠짐없이 발견해내지 않으면 적기수정은 어려워진다. 밤사이 에 발정이 시작된 소는 반드시 아침에, 낮에 시작된 소는 늦어도 저녁에는 관찰되어야 한다.

발정개시 후 12시간이상 지난 다음 관찰되면 수정적기를 넘어서 수정시키게 되기 때문이다. 그러므로 하루 2회 이상의 세밀한 발정관찰은 수정적기를 찾아내는 가장 좋은 방법이 된다.

**라. 발정재귀도 조절 대상이다.**

분만후 암소는 정상적인 경우



약 35일 정도가 지나면 난소와 자궁이 임신전의 상태로 회복된다. 그러나 난소와 자궁의 회복이 즉시 발정주기의 재귀로 이어지는 것은 아니다.

영양상태가 양호하고 자궁질환이 없다면 암소의 발정재귀는 일반적으로 분만후 40~60일경에 나타나겠지만 그 소의 상태에 따라 번식기관의 기능적 회복은 조금 더 늦어지기도 한다. 특히 유량이 많은 젖소에서는 비유초기 에너지 부족에 의해서 발정재귀가 더 늦어지는 경향을 보인다.

발정재귀일수는 온전히 공태기간에 반영된다. 결국 발정재귀가 늦어지면 그만큼 공태기간이 길어지게 되고 또 재귀발정을 관찰하는데 소홀히 해도 마찬가지로

이다. 분만후 40일 이상 경과한 소에 대하여는 발정주기중에 있는 다른 소와 마찬가지로 발정관찰에 주의를 기울일 필요가 있다.

**4. 번식장애라는 이름의 복병을 피하기 위하여**

우리가 공태기간을 줄이기 위해 세심한 관찰과 적기수정을 하더라도 발정이 관찰되지 않거나 임신되지 않는 개체는 늘 존재하지만, 특히 번식장애는 이런 개체를 더욱 많이 발생시킨다.

번식장애는 축군의 공태기간을 줄이는데 가장 큰 걸림돌이 된다. 어떤 장애가 어떤 원인으로 발생하는지를 설명하기란 그렇게 간단치가 않으므로 지면관계상 생략한다. 여기서는 다만 어떻게 관리하는 것이 번식장애의 발생을 최소화시키는지에 대하여만 설명하기로 한다.

**가. 비만이 최대의 적이다.**

번식우가 비만되면 이미 번식우로서의 가치는 없다. <표 6>을 보자. 신체충실지수(BCS)가 3.5이상인 한우의 1/2 정도에서 번식장애가 발생했다.

비만한 소에서는 특히 난소낭종을 포함한 난소이상이가 많이 보인다. 한편 지나치게 야윈소(BCS 2.0 이하)에서는 발정이상이나 저

**<표 6> 농가 한우의 신체충실지수(BCS)별 번식장애 발생률**

BCS	조사수 (두)	번식장애			발생유형(%)		
		두 수	비 율	발정이상	난소이상	저수태우	기타
2.0이하	164	30	18.3	46.7	3.3	43.3	6.7
2.5~3.0	656	47	14.6	38.3	6.4	40.4	14.9
3.5이상	74	36	48.7	30.6	23.2	36.1	11.1
계	894	113	20.1	38.1	10.6	39.8	11.5



〈표 7〉 사료의 단백질 수준별 발정기와 황체기의 자궁내 pH 비교

구 분	단백질수준	
	정 상	높 음
발정기(d0)	pH 6.87±0.02	pH 6.75±0.03
황체기(d7)	7.09±0.06	6.79±0.01

수태우가 약간 많아지는 경향을 보였다.

우리는 번식장애의 치료를 위해 흔히 호르몬 제재를 이용한다. 그러나 신체충실지수가 개선되지 않으면 번식장애는 잘 치유되지 않거나 치유되더라도 재발하는 수가 많다.

**나. 단백질도 많이 먹이면 번식에 해롭다.**

단백질의 과다급여는 그 자체 만으로도 경제적 손실이다. 반추위내에서 체내로 이행되는 암모니아에 의해, 그리고 소화·흡수된 다음 에너지로의 전환에 의해 단백질 손실이 생긴다.

그 뿐 아니다. 번식과 관련해서도 고단백사료의 급여는 좋지 않은 결과를 가져온다. 〈표 7〉에서 보는 바와 같이 고단백사료를 먹은 소에서는 황체기에 자궁내 산도(pH)가 비정상적으로 떨어진다.

수정된 난자가 자궁에 완전히 착상되기 전에 자궁내 산도가 떨어지면 그 수정란은 생존하기 어렵고, 결국 어미소는 수태하지 못한다.

사료자원이 부족한 우리나라에서 뱃짚을 암모니아로 처리하여 먹이면 뱃짚의 소화율이 개

선될 뿐만 아니라 값싸게 단백질을 급여할 수 있어서 좋다.

그러나 이 때에도 그 양을 적절히 조절하지 않으면 수태율이 떨어질지도 모른다. 사료중에 분해성단백질 즉, 반추위내에서 암모니아로 쉽게 분해되는 단백질이 많이 함유되면 단백질의 총량이 과도하지 않더라도 같은 결과를 초래하기 때문이다.

그러므로 수정을 전후로 하여 착상이 완료되기 전까지는 급여하는 단백질의 양과 종류도 중요한 관리 대상이 되어야 한다.

**다. 스트레스가 번식장애를 부른다**

고온, 밀사, 환기불량 등 열악한 축사환경, 잦은 우군변동, 거친 취급과 같은 부적절한 관리 등 대부분의 물리화학적 스트레스는 소의 번식에 심각한 영향을 미친다.

생리적으로 스트레스는 각종 호르몬의 분비와 상호작용에 이상을 유발하여 난소의 정상적인 기능을 방해한다. 수정전에 스트레스가 반복되면 번식호르몬의 균형이 깨져 여러 가지 번식장애를 일으킬 수 있다.

또한 스트레스에 민감한 임신 초기에는 똑같은 과정을 통하여

수정란의 착상방해, 조기배사망, 유산 등을 일으키기도 한다.

**라. 저수태우를 줄이는 관리방법을 찾아라**

저수태우라고 하면 분명한 이상이 없으면서 3회 이상 수정시켜도 임신이 되지 않는 소를 말한다. 그 중에는 우리가 미처 알지 못하는 이상이 있는 것도 있으나 관리상의 잘못이 원인이 되는 수가 많다.

암소의 수태실패는 크게 두 가지 중 하나의 실패에 기인한다고 할 수 있는데 그 하나는 수정실패이고 다른 하나는 착상실패이다.

수정실패는 부실한 발정관찰에 의한 수정적기의 실기(失機), 수정기술의 미숙, 정액취급의 부적절에 의한 정액불량 등이 중요한 원인이다. 착상실패는 스트레스나 영양장애로 인한 호르몬의 불균형, 이에 따른 수정란의 조기사망, 병원성 미생물에 의한 자궁의 감염 등이 원인이다.

저수태우가 많이 발생한다면 먼저 관리방법에서 문제점을 찾아야 한다. '소가 원래 그래서' 라고 책임을 소에게 미루는 한, 저수태우는 결코 줄어들지 않는다.

**5. 기록속에 해결책이 있다.**

주먹구구로는 구멍가게도 못

**발정재귀가 늦어지면  
마냥 기다릴 것이 아니라 그 이유를 빨리 찾아내서  
해소시켜야 한다. 발정관찰을 소홀히 하거나  
적절한 방법으로 하지 않으면 발정우를 제때에  
정확히 찾아내기 어려우며 적기수정도 물론 곤란해진다.  
발정관찰이든 수태든 한번 실패할 때마다  
우리는 다음 발정이 올 때까지  
소에게 공밥을 먹이는 것이다.**

해먹을 만큼 시대는 변했는데 아직도 많은 농가가 감으로 판단하여 결정하고 있다.

작은 규모에 무슨 기록이 필요하겠느냐고 항변할지도 모르지만 우리의 기억력에는 한계가 있지 않은가?

무엇을 기록해야 할지 고민할 필요는 없다. 소의 관리에 관한 것이라면 무엇이든 빠짐없이 기록해두는 습관이 우선 필요하다. 수정이나 분만과 같은 번식기록은 물론, 사료나 첨가제급여에 관한 것, 질병발생이나 치료에 관한 것, 목장내 축군이동에 관한 것 등도 번식관리의 문제점을 찾는데 많은 도움이 된다.

어디에 어떻게 기록해야 할지 걱정할 필요도 없다. 주변에서 구할 수 있는 일정한 양식에도 좋고, 달력에 또는 노트에 그날 그날 있었던 일들을 적어두는 것도 좋은 방법이다. 중요한 것은 "어디에"나 "어떻게"가 아니라 "얼마나" 정확하게 그리고 잘 유

지되고 있느냐 하는 것이다.

기록을 남기자. 손자병법을 인용하지 않더라도 '남과 경쟁하여 이기려면 먼저 나를 알아야' 하는 것은 당연한 이치이고, 그러기 위해서는 기록이 남아있어야 한다.

## 6. 멧음말

경제성을 최대화할 수 있는 번식방법이란 번식효율을 높이는 것으로 요약되며 그것은 곧 공태기간을 줄이는 방법이다.

공태기간은 발정재귀지연, 발정관찰실패, 그리고 수태실패에 의해 연장되므로 이것들을 어떻게 관리할 것인가에 관심을 가져야 한다.

발정재귀가 늦어지면 마냥 기다릴 것이 아니라 그 이유를 빨리 찾아내서 해소시켜야 한다. 발정관찰을 소홀히 하거나 적절한 방법으로 하지 않으면 발정우를 제때에 정확히 찾아내기 어려우며 적기수정도 물론 곤란

해진다.

발정관찰이든 수태든 한번 실패할 때마다 우리는 다음 발정이 올 때까지 소에게 공밥을 먹이는 것이다.

번식장애로 인한 경제적 손실은 번식간격의 연장에 그치지 않는다. 정확한 진단과 적절한 치료를 필요로 할뿐만 아니라 치료 후에도 재발되기 쉬워서 손실을 가중시킨다.

또 번식장애로 인한 도태가 소의 경제수명을 얼마나 단축시키고 있는가?

번식장애의 발생을 완전히 막을 수는 없다 하더라도 우리는 이를 예방하기 위해 관리방법을 개선할 수는 있다. 수태가 잘 안 되는 암소를 모두 저수태우로 분류하여 도태시키는 것은 문제를 해결하는 것이 아니라 덮어두는 것이다.

감(느낌)으로 목장 소 전체의 번식간격이 얼마나 되는지를 정확히 판단할 수는 없다. 번식간격이 길어진 이유가 어디에 있는지를 파악하기란 더 말할 필요도 없다.

공태기간과 수태당 수정횟수를 정확히 알아야 어떤 부분이 얼마나 길어지는지 계산할 수 있으며 이것을 통해서만이 문제해결의 실마리를 찾을 수 있다. 그렇게 하기 위해서 기록은 선택이 아니라 필수인 셈이다. ☹

(필자연락처 : 0417-581-2081~4)