

젖소 분만간격 단축을 위한 번식장애 예방 관리 포인트

농촌진흥청 낙농과 농학박사/농업연구관 백광수

검정농가의 유생산량이 2000년 8,086kg에서 2011년 9,672kg으로 증가되었고, 농가별 사육규모도 점차 증가되어 2000년에 호당 40.7두에서 2011년 66.5두로 크게 증가되는 추세이다. 또한 근래에 기후변화, 경영의 복잡화 등도 젖소의 번식관리에 영향을 미치고 있는 요인들로 대두되고 있다. 현재 우리나라 젖소의 도태 산차는 2.9산으로 우유생산 능력이 최대로 발휘하기 전에 도태되고 있고, 조기 도태의 주된 원인이 번식장애에 기인한다는 점을 고려하면 번식장애는 결코 가벼이 생각할 문제가 아니다. 번식상황을 분석할 때 분만간격이 중요한 지표가 되고 있는데, 우리나라의 경우 14.9개월로 미국 등의 14.1~14.5개월 보다 다소 긴 경향을 나타내고 있다. 분만간격 단축의 걸림돌이 되는 것이 번식장애이고, 번식장애는 소의 생리적 특성, 사육환경의 변화, 목장 경영의 복잡화, 기후변화 등으로 인한 발정발견의 어려움에 기인되고 있다. 번식장애는 어느 한 가지 요인보다는 복합적인 요인들에 의해 발생하는 경우가 일반적이기 때문에 치료보다는 예방에 중점을 둔 사양관리가 바람직하다. 번식장애를 유발하는 요인들이 다양하듯이 그 예방에 있어서도 주의를 기울여야될 사항들이 많지만 그중에서도 번식기록관리, 발정발견, 영양 및 양질조사료 위주 사양, 스트레스 예방, 위생관리 등은 매우 중요하기 때문에 이러한 사항들에 대하여 살펴보고자 한다.

1. 기록관리

번식우 관리에 있어서 개체에 대한 기록관리는 매우 중요한 의미를 갖는다. 여러 가지 측면에서 번식우를 장기간 보유하면서 1년 1산을 유지해 나가는데 개체에 대한 번식기록은 꼭 필요한 사항임과 동시에 번식장애 예방과도 밀접한 관계가 있다. 번식기록은 날짜별로 번식상황을 기록하는 것보다는 개체별 차트식으로 관리하는 것이 효율적이다. 왜냐 하면 날짜별로 기록할 경우 특정 개체의 수정일(재발정 간격), 번식장애 치료일 등을 확인 또는 파악하는데 많은 어려움이 따르기 때문이다. 번식기록 관리는 개체명호, 분만일, 산차, 수정일, 번식장애 치료일 등을 유지하면 특정 개체에 대해 기술을 투입하는데 많은 도움이 될 수 있다. 예를 들면 번식관련 호르몬제의 투여 시기, 건유 및 분만 예정일, 재발정 예정일 등을 미리 알 수 있어 해당되는 작업을 사전에 준비할 수 있고, 특히 재발정 예정일을 미리 예측할 수 있다는 점이 큰 장점 중의 하나이다. 근래에 번식장애 발생율이 높아지고 있고, 특히 둔성(미약)발정의 비율이 높아지고 있는 것을 감안할 때 기록의 활용은 필수적이고 그 기록으로 인하여 번식장애

우를 조기에 발견하여 치료함으로써 고능력우를 조기에 도태해야 하는 상황을 예방할 수 있다. 또한 3주기 이상 수정시켜도 수태가 되지 않는 저수태우의 경우 불수태 원인을 추정 또는 판단하는데 결정적인 자료를 제공해 줄 수도 있다. 이와 같이 번식기록의 중요성은 무궁무진하다고 할 수 있다. 대부분 목장에서는 개체들의 번식기록을 달력, 화이트보드 등의 형태로 관리함으로써 직접 기록해야 하는 번거로움이 있었을 뿐만 아니라 오래 보존할 수 없는 문제점이 있었다. 또한 근래에는 번식관리 프로그램이 내장된 컴퓨터를 활용하는 농가가 일부 있으나 번식관리 프로그램이 복잡하고 기록된 내용을 실내로 가지고 들어가 일일이 입력해야 하는 번거로움이 있었다. 최근에 개발되어 농가에 보급되고 있는 번식기록관리 전광판은 판넬식 전광판 형태로 되어 있고, 우사나 관리실의 벽면에 설치하도록 제작되어, 재발정일, 이전(以前) 수정일, 분만예정일, 건유일 등과 같은 관리일을 알고 싶을 때나 그밖의 개체에 관한 번식정보를 알고자 할 때는 수시로 확인할 수 있음은 물론 분만, 인공수정 등과 같은 관리사항을 기록해야 할 일이 생겼을 때는, 기입할 칸에 <날짜입력>이라는 키를 누름으로써 오늘 날짜가 자동적으로 기록됨과 동시에 저장도 되도록 고안되어 있어 현장에서 사용하기에 매우 적합하도록 되어 있다. 번식기록관리 전광판을 축군관리에 적용한 결과, 적용하기 전에 비하여 적용한 후에 외부적 요인에 의한 도태율이 줄어들었고, 특히 번식장애로 인한 도태율이 상당히 감소되었으며, 공태기간도 단축되는 효과를 나타내었다. 또한 분만 후 공태기간의 분포를 보면, 번식기록관리 전광판을 적용하기 전에는 분만 후 기간이 경과함에 따라 공태일수가 연장되는 양상이었으나, 적용한 후에는 분만 후 기간이 경과함에 따라 공태일수가 단축되는 양상을 나타내었다.



<화이트보드식 번식기록관리 현황판>



<번식기록관리 전광판>

2. 발정발견

발정관찰은 번식장애를 판단하고 예방하는 데 매우 중요한 역할을 한다. 발정관찰이 잘못됨으로 해서 정상우가 번식장애우로 변할 수도 있고 번식장애우가 정상우로 인

식되어 공태상태로 장기간을 지내는 경우가 있기 때문이다. 젓소 농장에서 1일 3회 이상 관찰을 하는 것은 정보 및 경영 활동 등으로 인하여 목장에 부재하는 시간이 증가함에 따라 현실적으로 어려움이 따르는 것이 사실이다. 또한 온도상승, 사육환경(사육 밀도, 우사바닥)의 변화, 고능력우의 증가, 심야시간대의 발정개시(65% 이상), 미약발정우의 증가 등으로 발정발견이 매우 어려운 상황이다. 또한 젓소는 바닥이 흙으로 되어 있는 상태에서는 발정행동을 자주 하는 편이지만 시멘트로 되어 있는 경우에는 발정행동을 자주 하지 않기 때문에 발정을 발견하기가 그다지 쉽지 않다. 따라서 세계적으로 무인 발정탐색기를 목장에 적용하는 사례가 증가하는 추세에 있다. 발정발견 보조 수단으로는 일회용, 전자식 등 여러 가지 형태의 보조기가 보급되고 있다. 발정발견의 가장 중요한 지표가 되는 승가허용 원리를 이용하여 소의 미근부에 부착하는 형태의 일회용 또는 전자식 보조기가 많이 개발되어 보급되고 있는데, 이는 승가를 하는 소가 승가허용우의 미근부에 부착되어 있는 발정발견 보조기를 위로부터 강하게 누름으로써 보조기 속에 들어 있는 색소액이 흘러나와 보조기를 물들인다든지, 표면이 도색되어 있는 보조기의 경우 승가허용을 함으로써 도색이 벗겨져 바탕색이 드러난다든지, 전자식의 경우 승가허용을 함으로써 강한 압박에 의해 보조기가 작동하는 원리를 이용한 것이다. 또한 센서를 발목에 설치하여 승가나 승가허용 행동을 할 때, 위와 아래의 전극이 접지되면서 신호가 발생되어 전광판에 표시되도록 하는 발정탐색기도 개발되어 보급되고 있다. 또한 발정이 오게 되면 활동량이 많아지게 되는데, 이는 발목이나 목에 측정기를 설치하여 걸음걸이 수나 활동량을 측정함으로써 발정 여부를 알려 주는 원리이다. 어떤 원리를 응용하든 최근 개발되어 보급되고 있는 보조기는 나름대로 장점을 가지고 있고, 그 정확도의 측면에 있어서도 90% 이상의 발정발견 효과를 나타내고 있다. 그러나 어떤 형태의 보조기든 목장에 적용할 경우 우사의 여건, 보조기의 가격, 사육규모, 전동술에 의한 탈락 가능성, 우군의 번식상황 등을 고려하여 결정하는 것이 바람직하다. 최근 무인 상태로 발정을 발견할 수 있는 탐색기는 승가 및 승가허용 행동을 할 때, 신호가 발생되고, 그 신호가 전광판으로 전송되어 발정관련 정보(발정행동 횟수 및 발정 개시시간)를 표시하도록 되어 있다. 이 발정 탐색기를 현장의 발정발견에 적용한 결과, 승가나 승가허용의 발정행동에 의해 90% 정확도와 75%의 수태율을 나타내었고, 적용 전에 비하여 적용 후에 발정발견율이 크게 향상되는 경향을 나타내었다. 무인 발정탐색기를 이용하여 발정이 개시되는 시간대를 조사한 결과, 발정발견이 곤란한 저녁 7시부터 다음날 아침 7시 사이에 59.1%가 발정이 개시되는 현상을 나타내었고, 발정행동을 한 최초의 시간을 알 수 있으므로 발정 개시시간으로부터 12시간 이후에 인공수정을 실시하는 것이 높은 수태율을 나타내었다. 또한 발정행동 횟수의 분포를 조사한 결과 3회 이하의 비율이 40.9%를 나타내었다. 이러한 결과들은 발정발견이 결코 쉽지 않다는 것을 말해 주고 있다. 무인 발정 탐색기는 발정생리를 어느

정도 고려하면 보다 효율적으로 사용할 수가 있다. ① 전광판에 1-3회가 표시될 경우에는 발정이 왔는지 확인한 후 수정을 시켜야 한다. 이때 발정을 확인하는 효과적인 방법은 외관상 점액이 유출되었는지를 확인하거나, 직장에 손을 넣어 분을 꺼내면 발정일 경우 점액이 나오게 된다. ② 깔짚을 교체하였을 경우나 우사와 착유실의 거리가 있을 경우 심하게 뛰는 개체들이 있는데, 이러한 경우에는 짧은 시간에 여러 번 발정행동을 한 것으로 표시되게 된다. ③ 수정 후 10-15일에 2회 정도 표시될 경우에는 발정이 오지 않았는데도 발정이 온 개체와 함께 행동함으로써 나타난 현상일 가능성이 높다. 그러나 전광판에 4회 이상 발정행동을 한 것으로 표시되면 발정으로 믿고 수정을 시켜도 무방할 것으로 생각된다.

1. 1 외	17:20	6. 3 외	17:23
2. 외		7. 외	
3. 2 외	17:24	8. 2 외	17:23
4. 외		9. 외	
5. 1 외	17:22	10. 3 외	10:16
현재시간 11:27		무인발정알림이 이노비스 국립축산과학원	

<발정행동에 의해 전광판으로 전송된 발정관련 정보>

3. 영양관리 및 양질조사료 이용

현장에서 축군의 영양상태를 손쉽게 파악할 수 있는 방법이 신체충실지수(BCS)에 의한 축군의 영양상태 파악법인데 젖소의 경우에는 비유단계에 따라 적합한 신체충실지수를 유지하는 것이 가장 바람직하겠다. 신체충실지수는 신체충실지수 판정표에 의해 정확하게 판정하는 것이 무엇보다 중요하다. 분만후 신체충실지수가 1점 이상 감소한 소는 1점 이하 감소한 소에 비해서 첫 발정까지의 일수가 증가하고 종부시 수태율도 떨어지는 것을 볼 수 있다. 또한 신체충실지수가 0.5이상 감소한 소는 0.5이하 감소한 젖소에 비해서 분만후 첫 발정이 늦고 수태율이 다소 낮아지는 등 신체충실지수와 번식은 매우 밀접한 관계에 있음을 볼 수 있다. 분만후 발정을 유기한다든지, 배란축진을 유도한다든지 하기 위하여 번식호르몬이 이용되기도 하는데, 이때에도 신체충실지수(BCS)가 뒷받침되어 주지 않으면 충분한 효과가 나타나지 않게 되거나 오히려 난소낭종 발생과 같은 부작용이 생기는 경우가 종종 있다. 따라서 질병, 대사장애, 허약 등으로 신체충실지수가 낮은 개체들에게는 호르몬제 사용을 삼가는 것이 바람직하다.

젖소는 기본적으로 풀을 먹고 사는 초식가축으로, 이탈리아 라이그라스와 총채보리 등 양질의 풀 사료만 먹어도 18kg의 우유를 생산할 수 있다. 또 두당 하루 2kg 이상의 배합사료 절감이 가능하다. 총채보리 사일리지는 TDN 함량이 64.5%로 옥수수사일리지 64.1%와 비슷하고 조단백질, 조지방 그리고 가용무질소물함량도 비슷하여 총채보리 사일

리지로 옥수수 사일리지를 일부 대체 가능함을 의미한다고 하겠다. 최근 젖소 육성 암소를 대상으로 농후사료 **2kg**, 일반건초 **4kg** 및 총체보리 사일리지 **10kg**을 급여하고, **BCS** 판정표에 의해 매월 **1회 BCS**를 측정하여 과비되지 않도록 관리한 결과, 급여하지 않은 경우에 비하여 성성숙이 **43.7일** 단축되는 결과를 나타내었다.

젖소는 산유단계에 따라 **4단계**로 나눌 수 있는데 이중 번식에 가장 중요한 시기는 제**1**단계인 산유초기로 분만에서 최초의 **10주간**이다. 이 시기는 산유량에 비해 건물 섭취량이 따라가지 못하여 결국 체중의 감소로 이어진다. 또한 중요한 사실은 이 기간 동안에 젖소를 수정시켜야 하는 시기이기 때문에 영양관리를 잘해 주어야만 정상적인 배란 및 발정으로 수정이 가능하다. 특히 산유초기에서의 에너지 부족은 생리적으로 정상이라고 말할 수도 있지만 에너지 부족이 너무 심하거나 그 기간이 길다면 곧바로 번식장애로 이어질 수 있다. 전환기 젖소는 사료 섭취량보다 우유 합성에 필요한 에너지를 충족하지 못하여 많은 대사성 장애가 발생되고 생산성의 저하를 가져오게 되는데 이 부족한 에너지를 보충하기 위하여 산유초기의 고능력우에 지방사료를 사용하게 된다. 일반적으로 산유초기 고능력우에 지방사료를 급여할 경우 번식에 관련하는 호르몬인 프로게스테론의 혈중 수준이 더 높고 난소난포의 직경도 증가되며, 이 결과로써 번식효율이 개선됨과 동시에 산유량도 **2-3kg** 증가하게 된다. 분만전후 관리를 단계적으로 살펴보면 첫째, 비유말기에 있어서 비유를 시작한지 **6개월**이 지나면서 산유량은 감소하는 반면에 상대적으로 사료 섭취량은 늘어나기 쉬우므로 먹는 양을 조절하여 신체 충실지수(**BCS**)를 조절하는데 신경을 써야 한다. 몸상태(**BCS**)가 **3.5** 정도 이하로 빠지지 않는다면 농후사료를 너무 많이 급여할 필요는 없다. 이 시기에 타성적으로 너무 많은 농후사료를 급여하여 바람직하지 않은 체지방 축적이 일어나지 않도록 주의함으로써 **BCS 3.5~4.0** 정도의 적절한 몸상태에서 건유에 들어갈 수 있도록 한다. 둘째, 건유기에 있어서 일반적인 건유기간 **8주**를 기준으로 할 때, 건유우에 대한 사료공급은 일일 산유량 **6kg**인 착유우에 해당하는 선으로 하여 건유 당시의 **BCS**가 변함없이 유지되도록 하는 것이 중요하다. 조사료는 화본과 건초 위주로 충분히 공급함으로써 반추위의 용적과 운동성을 유지하여야 분만 직후에 섭취량이 감소하는 것을 최소화하면서 제**4**위전위증을 예방할 수 있다. 조사료로 옥수수가일리지 등을 과다하게 급여하면 지방이 과잉으로 축적되기 쉽고 분만 후 제**4**위전위증이 발생할 확률이 커지므로 주의한다. 한편 분만 당시 **BCS 4** 정도에 해당하는 소에서는 비유초기에 유지율이 약간 증가하는 긍정적 효과를 볼 수는 있지만, 이것이 결코 젖소가 받는 대사적 부담이나 번식효율 저하로 인한 손실을 보상해 주지는 못한다. 이러한 점에서 볼 때, 비유기에는 소가 언제든지 조사료에 접근할 수 있는 사양조건이 장점이 될 수 있는 반면에, 건유기 동안 기호성이 좋은 조사료(특히 사일리지)를 맘대로 섭취하도록 방치할 경우 오히려 부정적인 결과를 초래할 수 있다는 점에 유념하여 일정 수준으로 공급을 제한한다. 단백질

공급은 부족해서도 안되지만, 과다하게 공급을 하면 혈중요소태질소(BUN) 농도가 상승하여 난소낭종과 같은 생식기능의 이상이 생기거나, 수정이 되었더라도 배아가 자궁벽에 착상하는 과정에서 실패할 가능성이 높다. 한편, 건유기 동안에 요구량에 맞도록 광물질과 비타민을 보충하는 것을 소홀히 해서는 안되는데, 이는 비유의 개시로 동반되는 이들 영양소의 급격한 요구량에 대응하기 위하여 적절한 수준의 체내 비축이 필요하기 때문이다. 특히 근육의 수축이완에 관여하는 칼슘(Ca)은 자궁근육의 운동성을 좌우하므로 정상적인 분만을 유도하고 후산정체를 방지하는데 중요하다. 일반적으로 칼슘(Ca)과 인(P)의 공급 비율을 보통 1.5 내지 2.5 : 1의 범위에 두는 것이 적합하지만, 유열을 방지하기 위하여는 건유기 사양에 있어서 인(P)에 중점을 두고 광물질 사료를 공급하는 것이 효과적인데, 이는 골격조직 내에 비축되어 있는 가용성 칼슘(Ca)을 비유개시와 동시에 동원하기에 적합한 상태로 유지하기 위함이다. 이러한 목적으로 종종 사용되는 단미사료는 밀기울이다. 그러나 알팔파 건초의 경우에는 칼슘(Ca)과 칼륨(K)이 과잉으로 공급되기 쉽고 식물성 에스트로젠을 많이 함유하므로 소량(1일 2kg 이하)으로 제한한다. 한편, 건유기 동안에 비타민A를 충분히 공급하는 것은 태아의 정상적인 발육을 돕고 후산정체를 예방하는 효과를 줄 뿐만 아니라, 모체의 간에 비타민 A의 저장고를 충실히 하여 분만 직후 생산하는 초유 중의 비타민A 농도를 정상 수준으로 유지시켜 줌으로써 송아지의 폐사나 설사 발생률을 줄이고 정상적인 초기 발육을 가능케 한다. 따라서 비타민A 공급제를 통하여 1일 약 5만 단위 이상을 공급하면 좋은 효과를 기대할 수 있다. 건유 말기에 있어서의 영양관리의 요점은 반추위 미생물의 서식 환경을 무리 없이 비유 시의 환경으로 연결시켜 주는데 있다. 따라서 송아지 분만 후 비유를 개시하면서 급격하게 증가하는 영양적 요구를 무리 없이 충족시키려면 BCS에 관계없이 분만 예정 약 2주전부터 시작하여 착유우용 농후사료를 매일 300~400g씩 증량시켜 나아감으로써 분만 직전에는 1일 약 5~7kg의 섭취량에 도달하도록 한다. 셋째, 비유초기 10주간에 있어서 비유개시와 함께 급격한 유량 증가로 인해 체내 대사에 커다란 부담을 가지며, 그만큼 이 시기는 가장 어렵고 예민한 영양관리를 필요로 하는 단계로서, 1일 산유량이 30kg을 넘는 경우에 소가 필요로 하는 영양소를 반추동물의 영양생리에 맞도록 공급한다는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 발정재귀를 비롯한 번식 과정이 바로 이 시기에 일어나고, 또 송아지분만 후 산유기에 나타나기 쉬운 각종 대사장애를 비롯한 각종 질환들이 번식장애의 발생과 밀접한 상관이 있는 관계로, 이 시기에 소의 건강을 도모하여 난소 기능을 정상으로 유지시킴으로써 다음 분만이 지연되지 않게 하는 것이 분만간격을 유지하는 데 결정적으로 중요하다. 흔히 분만 후 60~70일경은 가장 수태율이 떨어지는 시기이므로 이보다 이른 분만 후 40~50일경에 뚜렷한 발정이 오도록 하는 것이 효과적인데, 이때는 산유량의 급증으로 인하여 고에너지와 고단백질이 필요함에도 불구하고 사료섭취량에 한계성이 있는 만큼, 요구량을 충족

시키려면 소화율과 기호성이 좋은 에너지사료(농후사료)를 증량시켜 사료의 에너지농도를 높이는 것이 효과적이다. 비유초기에 축주가 흔히 봉착하는 문제는 ‘농후사료의 조사료 추출’ 효과이다. 즉 전체사료의 에너지농도를 유지하기 위하여 급여하는 농후사료의 양이 많아질수록 타액의 분비량은 감소하고 반추위 내에 생성되는 유기산으로 인해 산도(pH)가 적정수준(pH 6.5) 이하로 떨어진다. 이러한 현상이 장기화되면 반추위 내 섬유질 분해균의 활력은 감퇴되어 조사료의 발효가 지연되면서 소화속도가 느려지고 위 내 체류시간이 길어지므로 결국 일일 조사료 섭취량이 감소하기에 이른다. 따라서 최소한 사료 전체 건물량의 40%를 조사료로 섭취토록 함으로써 타액분비의 촉진을 비롯한 반추위 내 환경을 유지함이 중요한데, 이를 위해서 일차적으로 효과적인 방법은 양질의 조사료를 선택하고 농후사료를 소량씩 여러 차례로 나누어 급여하는 것이다. 연구에 의하면, 1일 두 당 8kg 이상의 농후사료를 급여해야 하는 경우 1일 3~4회로 나누어주고, 가급적 1회 채식량이 4kg을 넘지 않도록 하는 것이 이러한 조사료 추출효과를 막는 동시에 유지율을 높이는데 효과적이다. 조건에 따라서는 중조나 벤토나이트와 같은 완충제(buffer)를 첨가함으로써 효과를 얻을 수 있다.

판정표

No. ()	V (<3.0)										U (3.25~3.75)				영양형 (>4.0)					
	<1.75	2.0	2.25	2.5	2.75	3.0	3.25	3.5	3.75	4.0	4.25	4.5	4.75	5.0						
요 락				부적 리임	불충 리-4 리임	상 불충	상 불충								보통 보임	양 보임				
화				부적 리임	부적 리임	상 불충	상 불충								양보 보임	양보 보임				
단 실 미		1/2 양이 보임	1/2 보통 보임	1/4 양이 보임					1/4 양이 보임											
관 부	부적 리임																			
척 주																				
요 락 반대				부적 리임	불충 리-4 리임	상 불충	상 불충								보통 보임	양 보임				
미 락 반대				부적 리임	부적 리임	상 불충	상 불충								양보 보임	양보 보임				
단 실 미 상 단															보통 보임	양 보임	양보 보임	양보 보임	양보 보임	양보 보임
판 정																				



<젖소의 신체충실지수(BCS) 판정표>

4. 스트레스 예방

가축은 환경적 또는 내적 요인들에 의해 스트레스를 받으면 부신피질자극호르몬 (ACTH), 코티솔, 부신피질의 프로게스테론 수준이 증가하게 되어 성선자극호르몬방출 호르몬(Gn-RH)이 억제되고 황체형성호르몬의 급증(LH surge)이 저해되거나 지연되어 난소난포가 배란되지 않고 지속적으로 존재하게 된다. 스트레스의 유형들을 살펴보면 각종 질병으로 인한 통증과 여름철 고온이 주된 스트레스의 요인이 되고 있다. 스트레스에 따른 보고된 번식성적을 보면, 분만후 수태일수가 14일 지연되고 수태당 종부횟수가 0.42회 증가되고, 유열에 의해 분만후 수태일수가 13일 지연되고 수태당 종부횟수가 0.5회 증가되며, 사회적 서열변화에 의해 분만 후 수태일수가 46일 지연되고 수태당 종부횟수가 0.6회 증가된다고 보고하고 있다. 특히 우리나라 4계절 중 가축의 생산성이

가장 떨어지는 계절이 여름철 약 90일간이라고 볼 때, 이 기간 동안 가축에게 얼마나 짜증스럽지 않고 안정감 있는 환경을 만들어 줄 수 있는가 하는 것이 1년 농사의 수확량을 결정하는 성공의 비결이라고 해도 과언이 아닐 것이다. 고온 스트레스는 온습도지수 [72]에서부터 시작하는 것이 일반적이다. 소는 온도가 27℃ 이상이 되면 생산성에 직접적인 영향을 주는 사료섭취량이 감소하게 된다. 그러나 온도뿐만 아니라 습도도 고온스트레스와 밀접한 관계가 있기 때문에 온습도지수를 측정하여 소가 받고 있는 스트레스의 정도를 추정하는 수단으로 이용하고 있다. 온습도지수가 [72]이상이면 소들은 고온스트레스를 느끼기 시작하고, 온습도지수가 [72-77]이면 소들은 약한 스트레스를 받는 상태이며, 온습도지수가 [78-88]이면 강스트레스 상태에 있게 된다. 또한 이 지수가 [89-96]이면 심각한 스트레스 상태이고, [97] 이상이 되면 폐사에 이르게 된다. 온습도지수가 [68]에서 [78]로 증가되었을 때 수태율은 66%에서 35%로 거의 절반정도까지 떨어진다는 보고에서도 알 수 있듯이 여름철 고온과 수태율간에는 밀접한 관계가 있다. 수정이 이루어졌다 할지라도 높은 온습도지수는 직장온도를 상승시키는 결과가 되어 배사멸율이 증가하게 되는데, 특히 이는 발정후 0-3일 사이에 매우 민감하기 때문에 적어도 인공수정후 3일정도는 그들이 있는 서늘한 곳에서 사육하는 것이 바람직하다. 고온스트레스를 받으면 질이 우수한 수정란의 비율은 적어지는 반면에 우수하지 못한 수정란이나 미수정란의 비율이 크게 증가되는 것을 볼 때, 고온스트레스를 받을 경우 배사멸의 가능성이 높아진다고 추정해 볼 수가 있다. 온습도지수는 그들이 있고 없고에 따라 차이를 나타내지 않지만 그들이 없는 곳의 소는 그들이 있는 곳의 소보다 직장온도가 높게 나타나므로 여름철 고온기 동안에는 온습도지수에 관계없이 그들의 설치가 필수적이라고 할 수 있다. 여름철 고온기에 그들은 사막의 오아시스와도 같은 관계를 가질 정도로 중요하다고 할 수 있다. 그런데 우사내의 그들을 이용해도 좋겠지만 여기에는 반드시 송풍시설이 설치되어 있어 소가 발산하는 열을 밖으로 충분히 내보낼 수가 있어야 한다. 또한 난소 내에서 발육·퇴행을 반복하는 황체는 고온에서 사육 할 경우 황체의 기능부전이 발생하여 임신유지호르몬의 과다분비에 의한 수태율 저하를 야기하므로 39~42도에서 15시간 이상의 조건 하에서 번식우의 노출을 금지해야 한다. 수태시기를 조절하는 것도 한가지 방법이 될 수 있다. 즉, 전년도 6~8월에 수태가 이루어진 개체는 3~5월에 분만하여 혹서기(6~8월)에 수태를 시켜야 하는 어려움에 봉착하게 되므로 계획적으로 수태시기를 약간씩 당기거나 늦추는 방안도 고려해 볼만 하다.

발굽장애도 고온과 같은 스트레스와도 밀접한 관계가 있는 것으로 추정된다. 발굽장애를 가지고 있는 젖소는 승가행동이 적거나 발굽이 아파서 발정이 오지 않은데도 다른 소의 승가를 허용하도록 서 있기 때문에 발정관찰이 어려울 뿐만 아니라 조기배사멸과 같은 형태로 번식에도 악영향을 미치게 되는데, 분만후 첫발정이 관찰되어야 할 시기인 36-79일 사이에 발굽장애가 발생할 경우 첫수정까지의 소요일수 및 공태일

수가 각각 17 및 30일 정도 길어진다는 연구보고도 있다. 발굽장애가 일단 발생되면 회복되는데 장기간이 걸리고 다시 재발되는 경우도 많기 때문에 무엇보다도 예방이 최선이라고 할 수 있다. 따라서 발굽장애 예방을 위하여 최근에 개발되어 보급되고 있는 세죽기(장) 및 세죽액을 사용하는 것이 효과적일 수 있으나, 발굽장애가 심한 경우에는 수의사의 도움을 받아 조기에 치료하는 것이 중요하다. 한편, 체구가 작거나 발굽장애, 유방염, 자궁염, 난산, 후산정체 등으로 인하여 통증을 가지고 있을 경우 사회적 서열이 낮아 충분한 휴식과 사료섭취가 어려워져 몸 상태가 야위어짐은 물론 통증으로 인한 스트레스 때문에 정상적인 번식을 기대하기 어렵게 된다.

<표 1> 온습도지수에 따른 소의 증상 및 관리 포인트

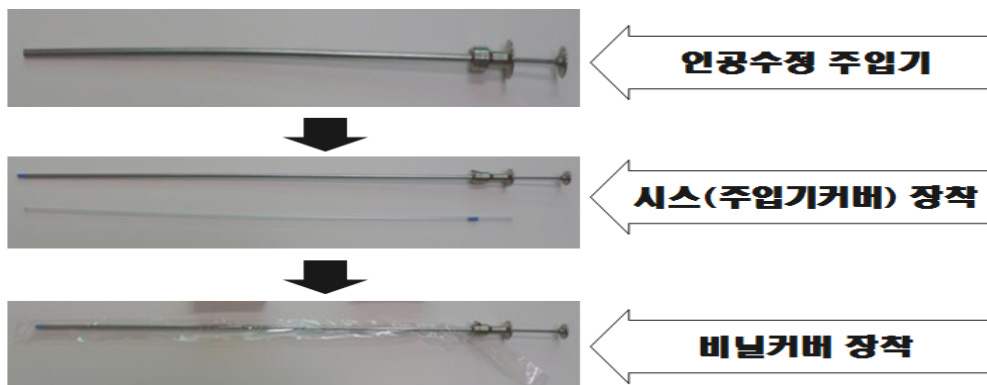
온습도지수	소의 상태	증상	관리 포인트
20~39	위축	○활동량 감소	○호흡기 조심(보온 중요), 걷기 운동 유도 ○채식량 관찰, 유지
40~59	약쇄적	○정상적인 활동	○채식량, 미네랄 등 강화 ○하절기 대비 소화력 강화제(중조 등) 급여
60~70	쇄적	○정상적인 활동	○온도변화와 소의 상태 관찰 ○하절기 스트레스 대비(그늘막, 지붕표면 유수 장치, 선풍기 등) 점검
71~80	약스트레스	○호흡수 증가 ○사료섭취량 감소 ○산유량 감소	○그늘막 제공, 선풍기 가동 ○양질 조사료, 비타민, 미네랄 증량 급여 ○사료 배합비 조정, 급수기 점검
81~90	강스트레스	○호흡수 증가 ○사료섭취량 감소 ○산유량 감소 ○탈수	○그늘막 제공, 선풍기 가동 ○우사 내 안개분무(지붕 물뿌림), ○양질조사료, 비타민, 미네랄 증량 급여, ○영양강화 배합비조정 ○유질관리, 급수기 추가 설치
91~98	심각스트레스	○심한 헐떡거림 ○탈수 및 탈진	○특별 간호 지역으로 신속히 이동 ○냉수 급여, 냉수 목욕 ○수의사 진료(영양보충)
99 이상	폐사(직전)	○탈진 ○기립불능 ○폐사(직전)	○특별 간호 지역으로 신속히 이동 ○냉수 급여, 냉수 목욕 ○수의사 진료(영양보충)

5. 위생관리 및 2회 임신진단

수정시나 분만후에는 외음부를 통하여 세균감염이 용이하게 이루어질 수 있으므로 이러한 번식단계에서는 위생관리에 주의를 기울여야 한다. 수정시에는 외음부 주변을 청결히 한 후에 수정에 임하고 후산정체인 경우에는 전문가와 상담후 자궁세척 등 필요한 조치를 하여 자궁내막염으로의 전환을 예방해야 한다. 자궁 내 세균의 분포를 보면, 질 바깥 부위가 가장 많고 그 다음이 질 안쪽 부위, 자궁경 부위 순으로 분포한다.

따라서 소 인공수정 및 수정란이식 시 분변, 생식기의 점액 등이 주입기에 묻어 자궁 등 번식기관이 오염될 수 있으므로 이를 차단하기 위하여 인공수정 또는 수정란이식 전용 비닐커버를 사용하는 것이 바람직하다.

번식 기술 중에서도 소의 조기 임신진단은 분만간격 단축과 밀접한 관련을 가지고 있다. 사육여건의 변화와 함께 개체관리의 소홀이나 소의 발정행동의 미약 등을 고려해 볼 때, 임신진단이 안된 상태에서 발정관찰에 실패를 거듭하게 되거나, 임신이 아닌데 임신으로 잘못 진단되었거나, 임신진단 후 배사멸이 일어나, 그로 인하여 공태기간이 길어짐으로써 송아지의 생산은 물론 젖소의 경우 유량 감소의 주된 원인이 될 수가 있고, 경우에 따라서는 도태가 되는 사례도 있다는 데서 임신진단의 필요성은 매우 크다고 할 수 있고 임신진단의 정확성도 매우 중요하다고 할 수 있다. 지금까지 임신진단 방법과 관련하여 많은 기술들이 개발되어 있으나 농가에서의 활용도는 아직 미미한 정도이고 대부분의 농가에서 자가 직장검사를 하는 경우가 많다. 임신진단 방법으로는 재발정 여부에 의한 조사법, 황체호르몬 측정에 의한 방법, 초음파 진단법, 직장검사법 등이 있고, 직장검사에 이용되는 기준으로서는 양수의 촉진, 난소황체, 태막의 미끄럼, 태아의 촉진, 궁부의 촉진, 중자궁동맥의 촉진 등이 있다. 어떤 방법으로 임신진단을 하든지 1차로 조기에 하고 2차로 인공수정 후 90일경에 재차 진단을 하는 것이 장기공태를 예방하는 최선의 방법이다. 2차로 임신 여부를 재확인하고자 할 때는 자궁 및 난소상태는 물론이고 중자궁동맥을 통하여 진단하는 것도 매우 필요한 방법이다. 중자궁동맥 촉진은 임신이 진행되면서 태아에게 많은 영양분이 필요하게 되는데 이 많은 영양분을 수송하는 혈관이 중자궁동맥으로 태아의 생사 유무를 판정하는데 유용하게 이용될 수 있다. 임신 90일 이후에는 맥동이 강하게 느껴지는데 태아가 미이라화되어 있거나 자궁축농증 등으로 자궁이 확장된 경우에는 이러한 강한 맥동을 느낄 수 없게 된다. 임신후반기에서는 호스에 흐르는 수돗물처럼 연속적인 혈액의 흐름을 감지할 수가 있다.



<인공수정 전용 비닐커버 장착>

6. 맺음말

암소에 있어서 번식장애는 일반적으로 ①미경산우의 경우 3회 이상 교미해도 수태되지 않았을 때 ②경산우의 경우 분만후 5개월까지 반복 교미해도 수태되지 않는 저수태우일 때 ③번식적령기에 도달하여도 발정이 오지 않을 때 ④분만후 3개월까지 발정이 오지 않을 때 ⑤수태가 되어도 태아의 조기 사망, 유산 등을 일으킬 때 ⑥분만 직전 또는 분만 경과중 태아가 사망할 때 ⑦14-16개월령 이후에도 발정징후가 불분명할 때 ⑧14-16개월령까지 2회 이상 수정해도 수태되지 않을 때 ⑨분만후 30일이 경과하여 외음부가 혼탁하거나 농양물질이 유출될 때 ⑩분만후 40일이 경과하여 발정징후가 불분명할 때 ⑪분만후 40-80일에 2회 수정하여 수태되지 않을 때 ⑫수정후 다음 주기의 발정이 미약할 때 ⑬치료후 수정하여 수태가 되지 않을 때 ⑭발정후 5일 이상되어 외음부에 점액이 흐르거나 외음부가 이완되어 있을 때 ⑮수정후 30일 이후에도 무발정 상태에서 수태가 되지 않을 때로 분류하기도 한다. 따라서 번식우는 관찰을 통한 개체관리가 매우 중요하고 관리 과정에서 발생하는 모든 정보를 기록하고 활용하는 것의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않을 정도로 중요하다. 발정발견 보조기를 적용할 경우 작동원리나 특성을 잘 이해하고 젖소의 번식생리를 충분히 이해해야만 이러한 보조 수단들을 보다 효율적으로 사용할 수가 있다. 근래에는 총체보리, 이탈리아안라이그라스 등과 같은 양질 조사료의 생산이 활성화되고 있고, 이를 이용하여 유생산 및 번식성적을 향상시키는데 기여를 하고 있다. 분만 전후 사양 관리는 대사성 장애와 번식장애를 최소화하는데 매우 중요한 사항이기 때문에 많은 관심을 가지고 정기적으로 전문가와 상담을 하는 것이 바람직하다. 젖소는 스트레스에 민감하게 반응하기 때문에 스트레스 요인들을 최소화 하고, 수정 시나 분만 후에는 외음부를 통하여 세균감염이 용이하게 이루어질 수 있으므로 이러한 번식단계에서의 위생관리에 주의를 기울여야 한다. 이러한 사항들에 대한 합리적인 관리는 곧바로 생산비 절감 및 생산성 향상으로 이어질 것이라고 믿어 의심치 않는다.