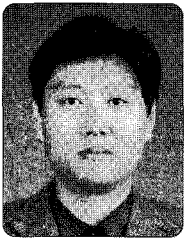


젖소 생산성의 연결고리 번식문제를 해결하자



문진산
국립수의과학검역원
해외전염병과 연구관

1. 국내 번식성적 현황 및 문제점

최근 농가당 착유우의 사육두수와 산유량 증가 등에 의하여 가장 큰 문제 중 하나가 번식효율의 저하이다. 즉, 제한된 인력으로 많은 소를 관리해야 하기 때문에 발정발견 및 생식기 질병과 같은 번식 관리에 투자되는 시간이 짧아져 번식성적은 저하될 수밖에 없다. 이와 더불어 비유초기 에너지 불균형 현상과 산유량 증가에 대비하기 위하여 농후사료 급여량의 증가는 자궁 내 질소 과잉으로 인한 수태율 저하 등 번식에 부정적인 영향을 주게 된다. 실제로 국내 젖소 검정 농가를 대상으로 305일 산유량을 기준으로 분만간격을 비교 조사해 본 결과 산유량이 높아질수록 분만 간격이 더욱 길어지는 현상을 볼 수 있었다. 이러한 원인으로는 분만 후 건강한 젖소의 경우에는 40일 이내에 자궁의 회복과 난소 기능이 정상적으로 복귀되어 발정이 재귀해야 하지만, 고능력우의 경우에는 저능력우에 비하여 에너지 요구량의 증가와 영양소 공급 불균형 심화로 인한 난소와 자궁의 번식기관 및 간기능 장애, 스트레스 요인 등으로 인한 첫발정 지연, 수정시 수태율 저하로 공태기간이 길어지기 때문이다.

젖소에서 공태기간의 증가는 무엇보다도 지속적인 비유 곡선 유지에 부정적인 영향을 줄뿐더러 젖소의 영양 균형 상태 파괴로 인한 과비 등으로 다음 산차에서 질병 발생 가능성이 높아지게 된다. 따라서 경산우의 분만간격이 13개월(395일) 전후에 우유 산유량이 가장 높다는 것과 번식효율 저하에 따른 경제적 손실 비용 등을 고려하여 임신기간 280일을 뺀 기간인 110일 이내에 수태되는 것이 바람직하다. 하지만 2009년 국내 대부분의 목장이 445일(14.8개월)로 목표치에 비하여 60일 정도 길다.

이러한 번식문제 해결을 위해서는 무엇보다도 건유기를 포함하여 분만전후기에 영양관리가 적절하게 이루어져야 하는데 국내의 경우 대부분의 목장이 농후사료, 볏짚, 수입건초 위주의 사양관리로 인하여 여러 가지 문제점이 있는 실정이다. 특

히, 하절기에 비유평크 기간을 보내었던 소들은 여름철 고온 스트레스로 영양소 섭취가 부족하게 되어 우유 생산을 위해 몸 안의 체지방을 분해하여 에너지로 사용으로 인하여 에너지 부족에 의한 난소의 기능이 정지하여 발정이 오지 않거나 미약발정으로 수태에 부정적인 영향을 주게 된다. 하지만 가을철에는 날씨가 서늘해져 젖소의 사육 환경이 점차적으로 양호해지면서 사료섭취도 늘어나게 된다. 따라서 10월에는 하절기 더위 스트레스 휴우증으로 인하여 허약해진 젖소의 번식 기능을 회복하여 수태율 증가 등 번식성적 향상을 위한 다양한 조치들이 취해져야 한다.

2. 번식관리 지표 설정

번식성적의 개선을 위해서는 우선, 현재의 우군 번식자료 즉, 평균 공태일, 분만 간격, 분만 후 첫 발정시기, 수태까지의 인공수정 횟수 등을 파악해서 목장의 문제점을 찾아내는 것이 중요하다. 그 중에서 발정관찰, 특히 중요시 되는 분만후의 첫 발정, 미경산우의 수정 전 발정상황 등을 반드시 기록해야 한다. 또한, 기록에 의해 우군의 번식 정보를 정기적으로 정리하는 것에 의하여 다음 발정, 수정, 건유, 분만 시기 등을 예측하여 그에 따른 적절한 번식관리를 실시해야 한다. 즉, 분만 후 30~40일 이내에 발정이 발견되지 않는 경우에는 번식 검진을 의뢰하여 자궁내막염의 유무를 포함하여 자궁의 회복상황과 난소의 활동 상태를 확인하고, 빠른 시간 내 수정이 이루어져 임신이 될 수 있도록 관리해야 한다.

번식 지표	이상적인 기준	문제 기준
분만 간격	12.5~13개월	14개월 이상
평균 첫 발정일	40일 이내	60일 이상
분만 후 60일 이내 발정이 오는 소의 비율	90% 이상	90% 이하
첫수정에 이르는 평균공태일	45~60일	60일 이상
수태 횟수	1.7회 이하	2.5회 이상
경산우의 첫 수정율	50~60%	40% 이하
3회 이하 수정시 수태비율	90% 이상	90% 이하
18~24일 간격으로 발정이 오는 비율	85% 이상	85% 이하
평균 공태 일수	85~110일	140일 이상
120일 이상의 공태우 비율	10% 이하	15% 이상

〈표 1〉 미국에서의 일반적인 번식관리 지표 및 문제기준

〈표 1〉은 미국에서 일반적인 번식관리 지표 및 문제기준을 나타낸 것이다. 젖소에서 이상적이며 경제적인 번식효율 지표는 분만간격 380일 이내, 분만으로부터 수태까지의 기간(공태기) 95일 이내, 분만 후 첫 수정일 60일 이내, 분만 후 60일 이내에 발정을 보여야 할 소의 수 85% 이상, 첫 수정시 수태율 70% 이상, 수태 당

수정횟수 2회 이하, 첫 분만시의 연령 24개월령 이하, 송아지 이유률 85% 이상을 유지해야 하는 것으로 목표관리를 설정하고 있다.

번식지표에서 이상적인 송아지 분만간격을 12.5~13.0개월로 설정하는 이유로는 첫째, 305일의 비유기간이 최고의 유량을 생산할 수 있으며, 둘째, 매년 같은 시간에 분만을 하면 사료를 효율적으로 이용할 수 있으며, 셋째, 일정한 간격으로 분만하면 같은 일령의 송아지를 효율적으로 사육, 관리할 수 있기 때문이다. 또한, 번식지표 중 개체별로는 1산차, 또는, 8,000kg 이상의 고능력우는 송아지 분만간격이 12개월이 초과될 수 있겠지만 목장 전체의 분만간격이 14개월 이상이면 관리해야 할 수준이다.

또한, 이상적인 경산우의 수태율을 50~60%로 설정한 이유로는 정상적으로 배란된 난소의 10~15%는 수정이 되지 않으며, 수정된 난자 또는, 태아의 조기 사망율이 25~35%이기 때문이다. 따라서 초산우와 경산우의 첫 수정율이 각각 60%와 40% 이하일 때는 문제가 있는 것으로 판단하고 있다. 하지만 현재 국내 목장의 초산우 및 경산우의 번식성적은 이러한 목표에 미치지 못하는 경우가 대부분이다.

3. 번식성적 향상을 위한 조치

1) 세심한 발정 관찰

날씨가 본격적으로 서늘해지는 가을철에는 외부 온도가 서늘해져 사료 섭취율 향상에 따른 영양 개선으로 체중 증가와 함께 정상적인 번식활동이 회복될 수 있는 시기이므로 발정 발견에 세심한 주의를 기울이고 적기에 수정하여 수태당 종부횟수를 줄이는데 힘을 써야한다. 일반적으로 분만 후 영양상태가 양호하면 15일을 전후해서 첫 배란이 이루어지고 자궁은 보통 45일 정도 지나면 회복되는데, 번식간격을 단축시키기 위해서 분만 45일을 전후한 기간에 해당 개체를 특별히 관찰하여 발정 발견을 놓치는 일이 없도록 해야한다.

특히, 하루 중 발정이 개시되는 시기는 저녁 6시부터 아침 6시 사이에 발정활동의 70% 정도가 집중되므로 저녁부터 새벽과 오전에 발정 관찰을 게을리해서는 안된다. 승가행동 이외의 다른 일련의 발정증상으로는 <표 2>와 같이 거동불안, 운동량 증가, 식욕감퇴, 외음부의 부종과 발적, 그리고 점액이 흘러내리거나 미근부에 부착되는 것이다. 육안적인 발정관찰이 가장 쉬우면서 확실한 방법이지만, 번식관리가 취약한 농장은 발정확인용 패치 등 발정관찰 보조기구를 이용하여 수태율을 향상시키는 것도 필요하다.

발정질정기	발정초기와 말기의 증상	발정이 있었던 증상
승가를 허용할 때	<ul style="list-style-type: none"> • 솟소처럼 승가를 함 • 신경질적인 증상을 보임 • 공격적으로 돌진함 • 질 출혈 • 주변을 배회함 	<ul style="list-style-type: none"> • 식욕결핍과 유량감소 • 겹부에 분변이 묻은 등 소가 지저분해져 있음 • 꼬리 주변의 털이 거칠어져 있음

(표 2) 소의 발정 단계별 증상

2) 사료 영양 개선

하절기 누적스트레스에 의하여 착유우의 대부분이 영양적으로 에너지와 비타민, 광물질, 물 섭취 부족이 발생하기 쉽다. 특히, 비유초기 고능력우에 있어서는 분만직후 유량 증가에 의하여 에너지 부족이 더욱 문제될 수 있다. 그러므로 목장에서서는 사료 영양소 분석과 우유 중 단백질과 요소태질소(MUN) 농도 분석을 통하여 젖소의 에너지와 단백질 영양상태를 평가하여 배합비 조정이 있어야 할 것이다. 우유 중 지방과 단백질 비율(fat-protein ratio)은 조사료 및 농후사료 급여비율, 또는, 에너지 상태의 평가기준으로 널리 알려져 있다. 정상적인 홀스타인 젖소의 유지방과 유단백질의 비율이 1.05~1.34 정도이며, 일반적으로 이 수치보다 높을 경우(1.34 이상)에는 에너지 부족 상태로, 이와는 반대로 유지방과 유단백질의 비율이 1.05 미만일 때에는 에너지 과다상태로 평가한다. 특히, 분만 후 정상적인 유지율 수준보다도 훨씬 높은 4.5% 이상의 유지방 수준은 현재 우유 생산량에 비하여 사료섭취량이 부족하기 때문에 체조직의 분해가 이루어지는 에너지 부족 상태를 의미하며, 이러한 에너지 부족상태가 계속되면 에너지 부족에 따른 자궁 및 난소의 기능 회복이 지연됨으로 인하여 자궁내막염과 난소낭종과 같은 번식질환 발병 가능성이 증가하고, 난자의 첫배란까지의 기간이 길어지게 되어 공태기간이 증가하는 것으로 알려져 있다.

필자는 전라도 소재 7개 목장의 분만후 1~2개월의 착유우를 대상으로 난소 및 자궁질환 발생율과 유성분 수준과의 관련성을 조사하였다. 그 결과 젖소의 영양상태가 에너지 부족일 때, 즉, 유지방 함량이 정상기준보다도 높은 4.0% 이상일 때, 또는, 단백질 수준이 정상기준보다 낮은 3.0% 이하일 때 정상우에 비하여 난소기능부전 및 난포낭종 발병 가능성이 높은 것으로 나타났다(표 3). 이와 같이 에너지 부족에 의한 난소의 기능이 정지하여 발정이 오지 않거나 미약발정을 보인 저수태우에 대해서는 영양 부족 상태를 개선하기 위하여 에너지가 보강된 사료를 추가적으로 급여하거나 보호지방 급여가 권장된다.

번식상태	조사두수	산자	비유일수	일일산유량	지방(%)	단백질(%)	지방/단백질	SNF(%)
정상	177	2.3 ±1.1	41 ±12	33.6 ±9.2	3.59 ±0.93	3.02 ±0.35	1.20	8.53 ±0.58
자궁 내막염	164	2.6 ±1.3	39 ±12	33.3 ±9.2	3.78 ±1.24	2.98 ±0.36	1.21	8.34 ±0.72
자궁 축농증	43	3.7 ±1.7	41 ±13	32.4 ±7.7	3.97 ±1.03*	2.93 ±0.30	1.36	8.30 ±0.64
난포낭종	35	3.2 ±1.5	38 ±11	36.4 ±9.9	3.97 ±1.20*	2.86* ±0.26	1.39	8.18* ±0.50
황체낭종	17	2.3 ±1.2	44 ±9	36.7 ±6.1	3.60 ±0.63	2.89* ±0.28	1.25	8.34 ±0.61
난소기능부전	67	2.6 ±1.3	39 ±11	32.0 ±9.0	3.50 ±1.00	2.91* ±0.33	1.21	8.34 ±0.72

(표 3) 분만후 1-2개월 젖소에서 난소 및 자궁 질환여부와 유성분 수준 비교

- 유성분 검사 및 질병진단: 분만 후 1~2개월 이내의 성적

* 정상우에 비하여 통계적으로 유의성 있는 결과를 나타냄(P < 0.05)

또한, 매일 목장에서 급여하는 사료 중 단백질과 정상적인 체내조직이 분해되어 우유로부터 나오는 요소태질소(MUN)는 사료 중 분해성 단백질과 당, 전분 등의 비구조성탄수화물과의 균형상태를 반영하는 것으로 알려져 있다. 즉, 사료 중 단백질을 과다하게 급여하거나 또는, 상대적으로 비구조성 탄수화물과 같은 에너지 부족시 MUN 수치는 높아지고, 단백질이 부족하거나 에너지가 상대적으로 증가하였을 때 MUN 수치는 낮아진다. 고수준의 단백질 급여에 의한 높은 MUN 수준(18mg/dl 이상)은 황체형성호르몬(LH)의 작용을 저해하여 황체 형성을 억제하고, 성장 중인 수정란에 유독 물질로 작용하여 수태율의 저하를 가져올 수 있으므로 균형 잡힌 사료급여 관리가 될 수 있도록 해야 한다.

또한, 분만 직후 유량이 급격하게 증가하는 비유초기에는 미량 광물질을 보충 급여하는 것이 번식 능력을 극대화하는데 필수적이다. 미량 광물질 중 가장 결핍되기 쉬운 코발트, 구리, 망간, 아연, 셀레늄 및 요오드 등에 대해서는 미네랄 블록 등을 통하여 공급하는 것이 필요하다. 이와 더불어 여름철 동안 건유기를 보내었던 소들도 역시 분만 2주 전부터 면역체계에 있어서 중요한 역할을 하는 비타민 E 및 셀레늄, 아미노산 흡수량을 증가시키기 위한 사양관리 전략이 필요하다.

3) 각종 스트레스 요인 제거

젖소는 분만과 분만 후 이어지는 비유와 임신이라는 생리적 스트레스를 포함하여 우사 내 온도, 습도, 소음 등 사육조건과 영양부족, 사료의 급변, 각종 질병에 의한 발열 및 통증, 호흡곤란에 의한 가려움 등 각종 다양한 스트레스에 직면하게 된다. 만약, 젖소가 이러한 스트레스를 지속적으로 받게 되면 대뇌피질로부터 생성된 신경전달 물질이 시상하부에 작용하여 부신피질자극방출호르몬의 합성 및 방출을 촉진하게 되어 뇌하수체 전엽으로부터 부신피질호르몬의 분비가 증가된다.

이러한 부신피질자극호르몬은 부신피질로부터 당질코르티코이드(glucocorticoid)의 분비가 현저히 증가하게 하며, 이러한 일련의 반응은 시상하부로부터의 성선자극방출호르몬의 합성 및 방출이 억제되기 때문에 난포자극호르몬과 황체호르몬의 억제를 초래하게 된다. 이 두가지 호르몬의 분비가 억제되면 난소기능이 저하되고, 부신피질로부터 분비되는 당질코르티코이드도 난소에 직접 작용하여 난포로부터 에스트로젠(estrogen), 인히빈(inhibin), 황체조직으로부터의 프로게스테론(progesterone), 옥시토신(oxytocin) 등의 합성 분비가 억제된다. 이와 같이 젖소가 스트레스에 지속적으로 노출되면 성호르몬의 분비에 일련의 변화가 생겨 생식기능이 저하된다.

특히, 발굽의 이상은 번식에 중대한 영향을 미친다. 예를 들면, 발굽의 일시적인 경도의 통증으로도 발정행동이 충분히 발현되지 않아 발정관찰에 실패할 수도 있으며, 또한, 지속적인 통증의 경우는 뇌하수체 전엽으로부터의 성선자극호르몬의 합성 및 방출이 억제됨으로써 무발정 및 수태에 영향을 미치어 분만간격의 연장으로 이어지게 됨으로 년 2회 이상의 주기적인 발굽 삭제가 권장되어진다. 발굽질병 이외에도 유방염, 유열, 제4위 전위증, 지방간 등 모든 질병들이 이러한 이유로 인하여 번식에 간접적으로 영향을 주어 번식에 부정적인 결과를 초래하기 때문에 낙농가는 번식효율 개선을 위해서는 질병관리에도 만전을 기해야 할 것이다.

또한, 스트레스는 번식호르몬 이외에도 생체 면역반응에도 영향을 주게 된다. 즉, 지속적인 스트레스는 당질코르티코이드로부터 면역세포의 기능 억제로 인하여 생체의 질병에 대한 저항성을 감소하여 자궁내에 감염된 세균의 증식을 초래하여 자궁내막염 등을 초래하기도 한다. 따라서 목장에서는 번식을 향상시키기 위해서 젖소가 각종 스트레스에 노출되지 않도록 세심한 배려가 필요하다. 즉,

젖소가 스트레스를 받지 않고 편안하게 사육될 수 있도록 우사시설 및 환경관리에 최선을 다해야 할 것이다.

4. 결론

암소에서 번식장애의 원인은 사양 환경의 불량, 부적절한 사양관리, 영양장애, 미생물이나 기생충 감염, 전신성 질환, 부적합한 교배 등 여러 가지 요인이 복잡하게 관여하는 것으로 알려져 있다. 따라서 번식장애의 발생을 예방하기 위해서는 이들 요인을 제거하기 위한 종합적인 대책이 필요하다. 그러기 위해서는 무엇보다도 건유기 및 분만전후, 비유초기의 적절한 영양공급, 분만우 위생적인 처치 및 관리, 미경산우 및 경산우의 편안하고, 위생적인 사육 환경 유지를 통한 미생물 오염 방지, 철저한 발정관찰 및 적기 수정 등 다양한 전문적인 기술이 요구된다.

이러한 번식검진 업무의 최적화를 위해서는 낙농가, 영양사, 인공수의사, 시설관리자, 종축개량 전문가, 수의사 등의 전문가들의 적절한 역할 분담이 중요하지만, 무엇보다도 낙농가의 번식에 대한 적극적 개선의지가 중요하다. 이번 기회를 통해 체계적이고 효과적인 번식관리로서 번식장애에 의한 도태를 줄임으로써 국내 젖소의 평균 생산수명을 연장시키고, 지속적인 산유량 증가를 통하여 생산성을 크게 향상시키는 첫출발점이 되기를 기대한다. ☺

