

젖소의 번식과 스트레스

한국과학기술정보연구원
전문연구위원 안병홍
(bhahn1942@reseat.re.kr)

1. 서론

- 젖소의 수정률은 1960년대부터 지금까지 계속해서 감소하고 있는데, 이것은 젖소의 산유량을 높이기 위하여 암소의 선발을 강화한 것과 관련이 있다. 젖소의 수정률이 감소하는 것은 여러 가지 원인이 있지만 그 중에서도 번식과 같은 생리적인 문제를 희생하면서 산유량을 증가시킨 것과 관련이 있다. 젖소 암소의 수태율은 지난 40년 동안 1회 종부 시 65%에서 38%로 감소하였다. 산유량이 증가한 것과 수정률이 감소한 것과는 관련이 있고, 일부는 자궁의 건강과도 관련이 있다.
- 산유량이 증가하면 발정 횟수나 지속시간은 감소하고, 암소의 승하 용자세나 승하 허용시간도 감소하였고, 분만 후 이상 발정이 증가하였다. 암소의 건강상태도 수정률과 관련이 깊는데 질병이 발생하면 암소의 번식기관에 나쁜 영향을 미친다.

2. 자궁의 건강

- 젖소가 분만 후 자궁에 염증이 생기면 수정률이 감소한다. 젖소가 분만을 하면 자궁은 세균으로 오염이 되는데, 20% 정도까지 암소가 자궁내막염에 걸린다. 특히 자궁의 염증은 산유량 절정기에 자주 발생하고, 분만 초기 체내의 에너지 균형이 음 균형일 때에도 자궁에 질병이 자주 발생한다.
- 자궁의 건강 상태는 질의 점액지수로 평가하는데, 산유량이 높은 암소에서는 73.3%의 암소가 자궁염이나 자궁내막염 같은 자궁 질병에 걸렸으나, 산유량이 낮은 암소에서는 45.2%의 암소가 자궁염에 걸렸다.
- 산유량이 높은 암소가 자궁 질병에 많이 걸리는 이유는 아직 모르고

있다. 그러나 산유량이 높은 암소에서 체내 에너지 부족 상태가 증가하는 것이 자궁이 질병에 많이 걸리는 이유일지도 모른다. 왜냐하면 체내 에너지 균형이 음 균형이 되면 자궁의 건강에 나쁜 영향을 미치는 것 같다. 실제로 체내 에너지 상태가 심하게 음 균형이면 염증 반응 유전자의 발현이 증가하고 호중구의 기능이 손상을 입었다.

- 이것은 체내의 에너지 상태가 음 균형이 되면 면역기능이 손상을 입어 자궁이 세균에 오염되는 것을 막는 방어능력에 영향을 미치는 것 같다. 그래서 산유량을 높이기 위한 체내의 생리상태가 에너지 결핍증을 초래하고 자궁의 기능에 손상을 입혀서 자궁에 염증이 증가하고 그 결과 수정률이 감소하는 것 같다.

3. 수정률

- 젖소가 건강이 나쁘거나 질병에 걸리면 수정률이 감소한다. 제왕절개로 송아지를 분만하거나, 불구가 되거나, 자궁내막염에 걸리거나, 분만 시 태아막이 정체되거나, 난산을 하거나, 유방염이나 유혈에 걸리거나, BCS가 나쁜 젖소는 송아지 분만간격이 길어지거나 임신이 잘 안 된다. 그리고 대부분의 경우에 이런 문제들이 복합적으로 일어나고 있다.
- 특히 젖소가 불구가 되면 발정 강도가 떨어지는데, 이것은 황체형성 호르몬 동요의 차단, LH pulse 빈도의 감소, 여포기중에 estradiol 농도의 감소 및 배란 장애를 통해 조절되었다. 유방염은 번식에 나쁜 영향을 미치는데, 유방염에 걸린 소에서는 30% 정도까지 배란이 안 되었다. 그래서 암소가 질병에 걸리면 번식능력은 떨어진다. 암소가 분만 후 제일 큰 문제는 자궁염이나 자궁내막염 같은 자궁에 질병이 걸리는 것이다. 자궁에 질병이 발생하면 수정률이 감소하게 된다.
- 자궁에 직접 영향을 미치는 것은 물론 세균이나 세균성 산물 또는 세균성 염증 반응으로 생성된 면역 조절제가 뇌하수체 황체 형성 호르몬 분비를 억제하며 난포 발달의 억제, 난소의 스테로이드 합성의 감소, 황체기의 이상을 초래한다. 젖소 암소에서 염증이 발생하면 황체기 기간의 변화와 자주 포낭성 난소 질병이 발생하며 첫 분만 후 난소의 난포의 크기가 작아지고, 분만 후 자궁에 세균이 증가하면 estradiol의 분

비가 감소한다.

- 정상적으로 분만을 하고 자궁에 질병이 없는 82두의 젖소에서 75%의 암소가 분만 후 7일경에 자궁에 병원균이 증가하였고, 주 분리 균은 *Escherichia coli*였다. 또한 이들 암소는 난소의 난포 성장이 지연되었고, estradiol의 분비도 감소하였다. 배란을 한 암소에서도 황체의 크기가 작았고, progesterone의 분비도 감소하였다. 자궁에서는 *Escherichia coli*가 암소의 발정 주기에서 PG가 유발하는 황체용해 기전을 파괴해서 PGF_{2a}에서 PGE₂로의 PG 합성을 바꾸어서 황체기가 지연되게 한다.
- 발정을 제대로 하거나 건강한 난모세포를 위해서는 발정을 촉진하는 난포가 다량 필요하고, 배란을 하고난 뒤에는 다량의 progesterone을 생성하는 건강한 황체가 배아 생존을 위하여 필요하다. 그러나 분만 초기에 자궁에 질병이 발생하면 난소 기능이 파괴되어 불임이 될 수 있고 후유증을 남긴다.

4. 스트레스 영향



- 시상하부에서 뇌하수체로 이어서 부신으로 이어지는 스트레스 축은 시상하부에서 뇌하수체로 이어서 생식선 축으로 이어지는 번식 축과 내분비선을 공유하고 있다. 어느 한 축에 있는 시상하부에서 뇌하수체 수준에서의 영향은 다른 축에도 영향을 미친다. 젖소가 스트레스를 받으면 번식에 관심을 가질 수 없다. 난소에 질병이 발생하면 뇌하수체 전엽 성선 자극 호르몬의 분비에 영향을 미친다.
- 젖소를 수송하거나 번식 축에서 feedback 기전을 알아보기 위하여 GnRH 또는 estradiol을 투여하면 GnRH에 대한 LH 반응이 감소하고, estradiol에 대한 LH 증가가 지연되거나 감소한다.

출처 : M. A. Crowe, E. J. Williams, "Effects of stress on postpartum reproduction in dairy cows", J. Animal Science, 90, 2012, pp.1722~1727

◁ 전문가 제언 ▷

- 젖소 암소의 수정률에는 여러 가지 요인들이 관여하고 있는데, 주로 유전, 영양, 체내의 대사과정, 가축 관리 및 젖소의 건강상태가 영향을 미치고, 이들 요인들이 상호작용을 하고 있다. 젖소에서 산유량을 높이기 위한 선발과정은 체내 대사과정이나 영양적인 면에서 스트레스를 일으키고, 결국에는 자궁의 건강이나 자궁의 면역상태에 영향을 미쳐서 자궁에 질병을 초래한다.
- 젖소 암소에서 체내의 스트레스를 막는 축이 붕괴하면 번식에 관여하는 축도 혼란이 일어나서 젖소의 면역 기능에 영향을 미쳐서 번식기능이나 수정률에 나쁜 영향을 미친다. 고능력 우는 유전적으로 잘 정돈되어 있어서 대사적인 스트레스나 영양적인 스트레스를 최소화시켜 산유량이나 번식능력을 극대화시켜야 한다.
- 우리나라에서도 젖소 암소는 산유량을 극대화시키는 것이 목표이고, 농후사료를 다급하고 있으므로 번식에 문제가 많으리라 본다. 그러나 산유량이 높아지면 임신율은 떨어지므로 낙농가에서는 산유량도 높이면서 임신율도 높일 수 있는 합리적인 사양방법을 찾아야 할 것이다.

이 분석물은 **교육과학기술부 과학기술진흥기금, 복권기금**의 지원을 받아 작성하였습니다.