

## 젖소에 있어서 삭제(削蹄)가 번식효율에 미치는 영향

백광수<sup>†</sup> · 박수봉 · 박성재 · 김현섭 · 이현준 · 전병순 · 안병석 · 허태영 · 강석진 · 서국현 · 정경용 · 손준규  
농촌진흥청 축산연구소 낙농과

## Effect of Claw Trimming on Reproductive Efficiency in Lactating Dairy Cow

K. S. Baek<sup>†</sup>, S. B. Park, S. J. Park, H. S. Kim, H. J. Lee, B. S. Jeon, B. S. Ahn,  
T. Y. Hur, S. J. Kang, G. H. Suh, G. Y. Jeong and J. K. Son

National Livestock Research Institute, R.D.A.

### SUMMARY

This study was carried out to investigate effects of claw trimming on reproductive efficiency in lactating cow. The results obtained were summarized as follows:

1. Days to 1st postpartum service were 180.9±47.2 days for control and 111.9±17.1 days for claw trimming.
2. Conception rate by 1st postpartum service was 25.0% for control and 66.7% for claw trimming.
3. Days to 1st postpartum conception were 258.1±43.3 days for control and 151.6±26.2 days for claw trimming( $p<0.05$ ).
4. Services per conception were 1.88±0.23 times for control and 1.44±0.18 times for claw trimming.
5. Calving interval was 489.3±47.2 days for control and 430.8±26.2 days for claw trimming.

(Key words : lactating dairy cow, reproductive efficiency, claw trimming)

### 서론

젖소는 유방염, 발굽 질병, 불규칙적인 소음, 여름철의 고온, 물리적 자극 등 각종 스트레스에 매우 민감하게 반응하는 동물이다. 이러한 스트레스 요인 중에서도 발굽 질병은 심한 통증을 수반하면서 유량 감소, 체중 감량, 번식 장애 발생을 증가, 고능력우의 조기 도태, 진료 위생비의 증가 등 낙농 농가에 많은 손실을 주고 있다. 발굽 질병으로 인한 경제적 손실을 보면 번식 장애가 35.5%로 가

장 높고 그 다음이 조기 도태 27.0%, 유량 감소 20.0%, 치료비 17.5%로 보고(정, 1994)하여 발굽 질병은 번식과 밀접한 관련이 있음을 보여주고 있는데, 특히 공태기간의 연장, 수정횟수의 증가, 무발정 등 번식과 관련하여 많은 경제적 손실이 발생하고 있다(Esslemont와 Peeler, 1993). 목장에서 소를 도태시키는 첫 번째 이유가 불임이고 불임의 주된 원인이 발굽 질병으로써 발굽 질병으로 인한 스트레스가 뇌하수체전엽에 영향을 미쳐 번식에 관련된 호르몬 분비의 불균형을 초래하게 되고 이

<sup>†</sup> Correspondence : E-mail : bks@rda.go.kr

로 인하여 발정주기가 불규칙하게 된다(정, 1995). 따라서 발굽에 이상이 생기면 번식으로 인한 도태율이 정상우에 비하여 거의 6배에 이르게 된다(Melendez 등, 2003). 근래에는 발굽 질병의 경중에 따라 보행자세지수로 평점을 매기는 방법(Boettcher 등, 1998; Sprecher 등, 1997; Manson과 Leaver, 1988a)을 제시하여 보행자세지수에 따라 번식, 유량, 유질에 미치는 영향을 분석한 연구 결과가 농가에 보급되고 있고 보행자세지수에 따라 발굽 질병에 대처하는 기술(농촌지도사업 활용자료, 2005)도 개발되고 있다. 특히 보행자세지수는 분만 후 첫 수정일수, 분만 후 수태일수와 같은 번식 효율과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있다(Sprecher 등, 1997). 발굽 질병은 국내뿐만 아니라 세계적으로 증가 추세에 있는 질병으로 현대적인 목장에서 우군 관리시 3대 질병인 번식장애, 유방염과 함께 가장 문제시되는 질병 중의 하나로 인식되어 가고 있다(정, 1995). 발굽 질병은 외국의 경우 7~25%의 높은 발생율이 보고되고 있고 국내의 경우도 1994년에 20.7%로 높은 발생율이 보고(정, 1994)된 바 있다. 발굽 질병은 사양관리, 무기물 공급, 사제, 소독조(세죽장), 우사 및 운동장의 시설을 합리적으로 관리함으로써 예방이 가능하다. 특히 정기적인 사제는 건강한 발굽 형성을 촉진하여 파행증(lameness) 예방에 도움이 된다고 한 보고(Vermunt, 1999), 사제를 실시할 경우 파행증의 발생이 감소되고 질병기간도 단축되었다는 보고(Manson & Leaver, 1988b) 및 정기적인 사제는 발굽 질병의 예방에 대단히 중요하다고 밝힌 보고(岡田 啓司, 2005)에서도 시사하는 바와 같이 사제는 발굽 질병 예방을 위해 1년에 2회 정도 관리해야 하는 매우 중요한 관리 중의 하나이지만(김, 1985) 축산연구소에서 155 농가를 대상으로 조사한 결과(축산시험연구보고서, 2004)에 의하면 1년에 2회 이상 전 개체를 검사한 후 손질 및 치료를 하는 농가가 62.6%, 1년에 한번 전 개체를 검사한 후 손질 및 치료를 하는 농가가 26.5%, 손질 및 치료를 전혀 안하는 농가도 11%로 발굽 손질 및 관리에 소홀히 하고 있는 실정이다. 정기적으로 적절한 사제를 함으로써 정상적인 사료섭취 및 보행이 가능하게 되어 사료섭취량이 증가하게 되는데, 특

히 조사료의 섭취량을 늘릴 수 있기 때문에 반추위내 pH를 정상적으로 유지할 수 있고 TMR 형태의 사료급여시 유량 및 유지율이 현저히 증가하게 되어 생산성이 향상될 수 있다(岡田 啓司, 2005). 지제관리를 하지 않았을 경우 평균 생산수명이 1.79산이었으나 1년에 1회 관리하였을 경우 2.33산으로 연장되었다는 보고(농촌지도사업 활용자료, 2002), 보행자세지수 2 이상의 소에서는 분만 후 첫 수정까지의 일수 및 분만 후 수태까지의 일수가 연장되고 수태당 종부횟수가 증가된다는 보고(Sprecher 등, 1997) 및 사제를 하였을 경우 수태당 종부횟수가 0.5회 단축되었고 첫 수정수태율도 35%나 증진되었다는 보고(농촌지도사업 활용자료, 2005)는 사제가 생산 수명 연장뿐만 아니라 번식 효율과도 밀접한 관계가 있다는 것을 시사해 주고 있다. 따라서 본 연구에서는 착유우에서 사제가 번식 효율에 미치는 영향을 구명하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시동물

2003년부터 2004년까지 2년간에 걸쳐 축산연구소 개방형 깔짚 우사에서 사육중인 홀스타인 착유우 17두를 대상으로 처리구 9두 및 대조구 8두를 공시하여 수행하였다.

### 2. 사제 시기

파행증은 분만 후 36~70일 동안에 대부분이 발생하고(Lucey 등, 1986; Rowlands 등, 1985) 또한 분만 21일을 전후하여 사양관리, 영양, 새로운 환경으로의 이동 등 중요한 전환기적 변화가 생기게 되고 분만 후 36~70일 동안은 우유 생산량이 최대치를 나타내는 시기이기 때문에 대사 스트레스로 인하여 발굽이 약해질 뿐만 아니라(Prentice와 Neal, 1972) 임신시 늘어난 체중으로 인한 발굽의 부담, 분만 후 유방의 확대 등과 같은 환경의 변화(Mill & Ward, 1994)로 발굽장애가 일어날 확률이 높은 시기이기 때문에(Melendez 등, 2003) 분만 후 20일을 전후하여 1회에 한해 사제를 실시하였다.

### 3. 사제 방법

삭제는 정(2000)의 방법에 따라 유압식 보정틀을 이용하여 소를 보정한 후 다음과 같이 삭제하였다. 발굽에 묻은 오물을 브러쉬와 비눗물로 제거하고 전지에서는 외제, 후지에서는 내제부터 삭제를 실시하였다. 제전벽과 제외벽을 짧게 하여 발굽의 길이와 폭을 교정하여 외제 및 내제의 크기가 가능한 한 동일하도록 하였다. 계골-제관-제전벽-제첩을 잇는 면이 가능한 한 일직선이 되도록 각 절면을 균일하게 손질하여 발굽지세를 바로 잡고 이 일직선과 축사 바닥면 사이의 각도가 50도, 제전벽 길이와 제구 길이의 비율이 2:1이 되도록 발굽을 교정하였다. 제외벽과 백선 사이는 최소 0.5 cm를 유지한 후 제저각질을 깎아내어 제저-제구 체중 지지면을 편평하게 교정하여 체중이 지면에 균등하게 실리도록 하였다. 전후지 발굽의 높이가 동일하도록 하고 체중이 실리지 않는 발굽내측 부위에 있는 과도한 발굽각질을 제거하였다. 제내벽을 편평하고 균일하게 교정하고 지면에 닿는 제첩과 제외벽의 테두리를 매끄럽고 두껍게 다듬었다.

#### 4. 번식효율 조사

번식효율은 백 등(1998)의 방법에 의해 조사 및 분석하였다. 1) 분만 후 첫 수정일수는 1일 3회 관찰방법에 의해 분만 후 처음으로 발정이 발견되어 인공수정한 시점, 2) 첫 수정 수태율은 1 발정당 1회 수정 방법에 의해 분만 후 첫 수정으로 수태된 비율, 3) 분만 후 수태일수는 분만 후 수태된 시점, 4) 수태당 종부횟수는 분만 후 수태될 때까지의 수정 횟수, 5) 분만 간격은 전년도 분만부터 당해년도 분만까지의 기간 등으로 기준을 설정하여 분석하였다.

#### 5. 통계분석

본 연구에서 얻어진 실험자료의 통계처리는 MINITAB™을 이용하여 평균간의 유의성을 검정하였다.

### 결과 및 고찰

삭제에 따른 분만 후 첫 수정일수는 Table 1에 서보는 바와 같이 대조구가 180.9±31.6, 삭제구가

Table 1. Effect of claw trimming on days to 1st postpartum service

	No. of heads	Days to 1st postpartum service(days)
Control	8	180.9±31.6*
Claw trimming	9	111.9±17.1

\* Mean±S.E.

111.9±17.1일로 삭제구가 대조구에 비하여 분만 후 첫 수정 일수가 단축되는 경향을 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다.

Melendez 등(2003)은 분만 후 첫 수정까지의 일수가 파행우의 경우 98.8일, 비파행우의 경우 94.8일이었다고 보고하였고, 정(1994)은 파행증을 보이는 147두와 비파행우 147두를 대상으로 조사한 결과 분만 후 첫 수정까지 걸리는 일수가 파행우의 경우 102.5일, 비파행우의 경우 78.0일로 파행우가 비파행우에 비하여 유의적으로 길었다고 하였다. 岡田 啓司(2005)는 삭제 전 및 3주 후에 아침 착유 직후부터 저녁 착유 직전까지 젖소의 행동을 연속적으로 관찰하여 분석한 결과 삭제 후에는 장시간 계속하여 서 있는 것이 가능했다고 하여 발정 발견에도 도움이 되었으리라 사료된다.

이와 같이 많은 연구자들은 파행증을 가진 소가 정상적인 소에 비하여 분만 후 첫 수정까지의 일수가 더 길다고 보고(Hernandez 등, 2001; Barkema 등, 1994; Collick 등, 1989; Lucey 등, 1986)하고 있는데, Garbarino 등(2004)은 파행증의 경우 분만 후 초기의 난소 활동에 치명적인 영향을 미친다고 하여 난소의 활동 재개가 늦어짐에 따라 분만 후 첫 수정일수에 영향을 미치고 있음을 시사하고 있다.

분만 후 첫 수정에 의한 수태율은 Table 2에서 보는 바와 같이 대조구가 8두중 2두가 수태되어 25.0%, 삭제구가 9두중 6두가 수태되어 66.7%의 수태율을 나타내었다.

Melendez 등(2003)은 첫 수정에 의한 수태율이 파행우의 경우 17.5%, 비파행우의 경우 42.6%로 파행우가 비파행우에 비하여 유의적으로 낮았다고 보고하여 본 연구의 결과와 비슷한 경향이었다. 파

Table 2. Effect of claw trimming on conception rate by 1st postpartum service

	No. of heads	Conception	
		No. of heads	%
Control	8	2	25.0
Claw trimming	9	6	66.7

행증을 가진 소가 정상적인 소에 비하여 수태율이 낮다고 보고(Hernandez 등, 2001; Barkema 등, 1994; Collick 등, 1989; Lucey 등, 1986)하고 있는데 이는 파행증을 가진 소의 경우 정상적인 소에 비하여 수태당 종부횟수가 많기 때문이라고 분석하고 있다(Melendez 등, 2003). 이러한 결과는 적절한 사제를 정기적으로 함으로써 반추위내 pH를 정상적으로 유지하고 조사료 위주의 건물 섭취량이 증가하며 오래 서 있을 수 있어 많은 양의 TMR 섭취가 가능하게 된다고 하여(岡田 啓司, 2005) 사제가 분만 후의 번식에 간접적으로 도움이 되고 있음을 시사해 주고 있다.

분만 후 수태일수는 대조구가 258.1±43.3, 삭제구가 151.6±26.2일이었다(Table 3). 삭제구가 대조구에 비하여 분만 후 수태일수에 있어서 유의적으로( $p<0.05$ ) 단축되는 효과를 나타내었다.

정(1994)은 파행증을 보이는 147두와 비파행우 147두를 대상으로 조사한 결과 분만 후 수태일수가 파행우의 경우 150.6일, 비파행우의 경우 109.6일로 파행우가 비파행우에 비하여 유의성 있게 길었다고 하였고, Dobson과 Smith(2000)는 파행증으

Table 3. Effect of claw trimming on days to 1st postpartum conception

	No. of heads	Days to 1st postpartum conception(days)
Control	8	258.1±43.3 <sup>a</sup>
Claw trimming	9	151.6±26.2 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Means with different superscripts were significantly different( $p<0.05$ ).

로 인한 스트레스가 분만 후 수태일수를 13~14일 증가시킨다고 보고하였다. 이에 대해 Melendez 등(2003)은 파행증을 가진 소가 정상적인 소에 비하여 수태율이 낮았는데 이는 파행증을 가진 소가 정상적인 소에 비하여 수태당 종부횟수가 많기 때문이라고 분석하였다.

삭제에 따른 수태당 종부횟수는 Table 4에서 보는 바와 같이 대조구가 1.88±0.23, 삭제구가 1.44±0.18회로 삭제구가 대조구에 비하여 0.44회 단축되는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다.

정(1994)은 파행증을 보이는 147두와 비파행우 147두를 대상으로 조사한 결과 수태당 종부횟수가 파행우의 경우 2.57회, 비파행우의 경우 1.73회로 파행우가 비파행우에 비하여 유의성 있게 높았다고 하였고, Dobson과 Smith(2000)는 발굽 질병으로 인한 스트레스가 수태당 종부횟수를 0.5회 증가시킨다고 보고하여 본 연구 결과를 뒷받침해 주고 있다.

분만 간격은 Table 5에서 보는 바와 같이 대조구가 489.3±47.2, 삭제구가 430.8±26.2일로 삭제구가 대조구에 비하여 58.5일 단축되는 경향을 나타내었으나 통계적인 유의성은 없었다.

삭제를 실시함으로써 분만 후 첫 수정일수의 단축, 분만 후 첫 수정에 의한 수태율의 증가, 분만 후 수태일수( $p<0.05$ )의 단축, 수태당 종부횟수의 감소 등에 기인하여 분만 간격이 다소 개선되는 경향을 나타내고는 있으나 개체간의 차이가 큰 관

Table 4. Effect of claw trimming on services per conception

	No. of heads	Services per conception(times)
Control	8	1.88±0.23
Claw trimming	9	1.44±0.18

Table 5. Effect of claw trimming on calving interval

	No. of heads	Calving interval (days)
Control	8	489.3±47.2
Claw trimming	9	430.8±26.2

계로 통계적인 유의성이 나타나지 않은 것으로 사료된다.

## 적 요

본 연구는 젖소에 있어서 삭제가 번식효율에 미치는 영향을 구명하기 위하여 2003년부터 2004년까지 2년간에 걸쳐 축산연구소 개방형 깔짚 우사에서 사육중인 홀스타인 착유우 17두를 대상으로 처리구 9두 및 대조구 8두를 공시하였고 삭제는 분만 후 20일을 전후하여 1회에 한해 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 삭제에 따른 분만 후 첫 수정일수는 대조구가  $180.9 \pm 31.6$ , 삭제구가  $111.9 \pm 17.1$ 일로 삭제구가 대조구에 비하여 분만 후 첫 수정일수가 단축되는 경향을 나타내었으나 통계적인 유의성은 나타나지 않았다.
2. 분만 후 첫 수정에 의한 수태율은 대조구가 8두중 2두가 수태되어 25.0%, 삭제구가 9두중 6두가 수태되어 66.7%의 수태율을 나타내었다.
3. 분만 후 수태일수는 대조구가  $258.1 \pm 43.3$ , 삭제구가  $151.6 \pm 26.2$ 일이었다. 삭제구가 대조구에 비하여 분만 후 수태일수에 있어서 유의적으로( $p < 0.05$ ) 단축되는 효과를 나타내었다.
4. 삭제에 따른 수태당 종부횟수는 대조구가  $1.88 \pm 0.23$ , 삭제구가  $1.44 \pm 0.18$ 회로 삭제구가 대조구에 비하여 0.44회 단축되는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 없었다.
5. 분만 간격은 대조구가  $489.3 \pm 47.2$ , 삭제구가  $430.8 \pm 26.2$ 일로 삭제구가 대조구에 비하여 58.5일 단축되는 경향을 나타내었으나 통계적인 유의성은 없었다.

## 참고문헌

- Barkema HW, Westrik JD, Van Keulen KAS, Schukken YH and Brand A. 1994. The effects of lameness on reproductive performance. *Prev. Vet. Med.*, 20:249-259.
- Boettcher PJ, Dekkers JCM, Warnick LD and Wells SJ. 1998. Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 81:1148-1156.
- Collick DW, Ward WR and Dobson H. 1989. Associations between type of lameness and fertility. *Vet. Rec.*, 125:103-106.
4. Dobson H and Smith RF. 2000. What is stress, and how does it affect reproduction?. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61:743-752.
- Esslemone RJ and Peeler EJ. 1993. The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health. *Br. Vet. J.*, 149:537-547.
- Garbino EJ, Hernandez JA, Shearer JK, Risco CA and Thatcher WW. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 87:4123-4131.
- Hernandez J, Shearer JK and Webb DB. 2001. Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 218:1611-1614.
- Lucey S, Rowlands GJ and Russell AM. 1986. The association between lameness and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.*, 118:628-631.
- Manson FJ and Leaver JD. 1988a. The influence of concentrate amount on locomotion and clinical lameness in dairy cattle. *Anim. Prod.*, 47:185-190.
- Manson FJ and Leaver JD. 1988b. The influence of dietary protein intake and of hoof trimming on lameness in dairy cattle. *Anim. Prod.*, 47:191-199.
- Melendez P, Bartolome J, Archbald LF and Donovan A. 2003. The association between lameness, ovarian cysts and fertility in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 59:927-937.
- Mill JM and Ward WR. 1994. Lameness in dairy cows and farmers' knowledge, training and awareness. *Vet. Rec.*, 134:162-164.
- Prentice DE and Neal PA. 1972. Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in West Cheshire. *Vet. Rec.*, 91:1-7.
- Rowlands G, Russell A and Williams A. 1985. Eff-

- ects of stage of lactation, month, origin and heart girth on lameness in dairy cattle. *Vet. Rec.*, 117:576-580.
- Sprecher DJ, Hostetler DE and Kaneene JB. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47:1179-1187.
- Vermunt Jos J. 1999. Regular claw trimming for the control of lameness-good or bad?. *The Vet. J.*, 157:109-110.
- 岡田 啓司. 2005. 適切な削蹄により生産性は向上する?. *Dairy Japan*, 9:10-13.
- 김영민. 1985. 소의 발굽위생. *대한수의사회지* 21 (11):57-72.
- 농림부연구보고서. 1999. 젖소의 생산성 향상을 위한 파행증의 관리 대책. 서울대학교 수의과대학.
- 농촌지도사업 활용 자료. 2002. 2001 개발한 농촌지도사업 활용 자료. 농촌진흥청. p. 954.
- 농촌지도사업 활용 자료. 2005. 2004 개발한 농촌지도사업 활용 자료(축산편). 농촌진흥청. p. 965.
- 백광수, 고응규, 성환후, 이명식, 류일선, 정진관, 나승환. 1998. 산차가 한우번식에 미치는 영향에 대한 조사연구. *한국가축번식학회지*, 22(4): 359-366.
- 정순욱. 1994. 젖소의 산유량에 미치는 부제병의 치료·예방효과. *한국과학재단(인력 2311-854)*.
- 정순욱. 1995. 젖소에서 발굽병이 번식에 미치는 영향. *대한수의사회지*, 31(8):839-841.
- 정순욱. 2000. 소의 발굽질병. *대동물 수의사 연수 교육 교재*. 농림부. 대한수의사회. pp. 57-72.
- 정순욱. 2002. *대동물 연수교육 교재*. 10월. 경기도수의사회. pp. 23-36.
- 축산시험연구보고서. 2004. 제2권 축산자원개발부 및 부록편. 농촌진흥청 축산연구소. pp. 903-916.

---

(접수일: 2005. 9. 24 / 채택일: 2005. 11. 22)