

송아지 설사에 영향을 미치는 사육밀도 및 축사 방위와의 상관관계에 관한 연구

이윤렬¹, 이학림², 안재범³, 송지예³, 장재진³, 이민재^{3,*}

¹한림대학교 의과대학 생리학교실, ²건국대학교 일반대학원 수의학과 수의전염병학교실,

³강원대학교 수의학부대학 실험동물의학교실

(접수 2007. 2. 9, 게재승인 2007. 3. 12.)

A Study of the correlation between breeding density and the azimuth of cattle sheds affected calf diarrhea disease

Yun-Lyul Lee¹, Hak-Rim Lee², Jae-Bum Ahn³, Ji-Ye Song³,
Jae-Jin Jang³, Min-Jae Lee³

¹Department of Physiology, College of Medicine, Hallym University, Chuncheon, 200-702, Korea

²Department of Veterinary Infectious Disease, General Graduate School of Konkuk
University, Seoul, 143-701, Korea

³Department of Veterinary Lab. Animal Medicine & Science, College of Animal
Resource Sciences, Kangwon National University, Chuncheon, 200-701, Korea

(Received 9 February 2007, accepted in revised from 12 March 2007)

Abstract

This study was conducted to determine the effective environmental control measures in preventing calf diarrheal disease in farms.

* Corresponding author

Phone : 82+33-250-8678, Fax : 82+33-244-8678

E-mail : mjlee@kangwon.ac.kr

It was found that the high numbers of calves in a cow house was directly related with the high incidence rate of diarrheal diseases. When the number of calves was increased in a cow house, it was difficult to reduce the diarrheal diseases of calves. It was revealed that the incidence rates of calf diarrheal disease were dramatically reduced when the delivery house which faced south. The periodical changes of bedding materials seemed beneficial good to control the possible resident infectious agents, including pathogenic viruses and bacteria. The control of the delivery time was important for reduction of calf diarrhea. It was revealed that September and October were the best time as the delivery period. In order to use old cow house as a delivery house, it should be sterilized by the disinfectant and the flame. When the diarrheal feces were removed as soon as possible, the transmission of diarrheal diseases among calves in the same house was reduced. When the diarrheal feces were not disposed, the incidence rate of diarrhea reached up to 50%. When the morbid calves were not quarantined, the incidence rate of diarrhea was 100%. In contrast, when the diseased calves were quarantined from other calves, the incidence rate of diarrhea was reduced, remarkably. The mean recovery time from the diarrhea of the treated calves in the southern cow house was much faster than that in the north cow house. The treatment of calves in a clean and well-ventilated cow house with dry bedding was more effective than that in a cold, wet, and dark house. It could be postulated that the most important environmental factor in the reduction of diarrheal diseases of calves is the blocking of the entry of the infectious agents. The complete sanitation and control of the delivery house in the using farm is more important than building a new cow house, for prevention of calf diarrheal diseases.

Key words : Calf diarrhea, Breeding density, Direction of delivery and bedding house.

서 론

한우사육에 있어서 분만을 전후한 송아지 손실은 직접적으로 농가에게 가장 큰 경제적 손실을 미치게 된다. 따라서 효과적인 번식관리와 함께 출생한 송아지의 질병발생과 폐사율을 감소시키는 것이 더욱 중요시되고 있는 실정이다.

송아지의 질병발생 원인은 세균, 바이러스 및 기생충 등 각종 감염과 주변 환경 불량 그리고 사양관리 부주의 등 매우 다양하다. 어미 소로부터 갓 태어난 송아지는 급격한

환경변화와 분만 스트레스 그리고 각종 병원체에 대한 면역(방어)능력이 어미 소에 비하여 매우 낮아 감염이 보다 쉽게 일어난다. 특히, 신생송아지에 있어서 질병 감염이 되면 쉽게 탈수 또는 허탈상태에 도달하게 되어 생명에 치명적인 상태가 될 수 있다. 송아지 출생 후 얼마 안 된 상태에서 감염된 송아지는 질병회복 후에도 증체량 및 사료 효율과 같은 생산성 면에서도 많은 영향을 받게 된다.

일반적으로 1개월 이하인 젖소송아지의 폐사율은 약 10%이지만 관리를 잘하면 폐

사육이 5%를 넘지 않는다고 보고 된 바 있다. 그러나 사육규모가 커질수록 폐사율은 증가되며, 사육조건에 따라서는 50%에 이르는 경우도 있다. 육우 신생송아지 폐사율은 평균 5~6%이지만 신생송아지의 설사가 폭발적으로 발생하는 경우에는 폐사율이 50%를 넘기도 한다고 보고하고 있다¹⁾.

송아지 설사변으로부터 병원체 검출성적에 관한 영국자료를 보면, bovine rotavirus (BRV), bovine coronavirus (BCV), enterotoxin (K99보유 대장균), *Salmonella* spp, *Clostridium* spp 등 5종의 미생물이 설사와 관련된 주요한 병원체다. 그 중에서도 BRV의 경우는 대부분의 설사유행과 연관관계가 있어 설사송아지 42%에서 검출되며 송아지 설사증에 가장 중요한 병원체라고 보고되었다²⁾.

한우 송아지에 있어서는 포유기간 중에 rotavirus감염이 생후 7일령 이내에서 41.7%, 8-14일령에 48.1%의 검출률을 보여 약 90%가 생후 2주일 이내에 발생되었다고 한우사육농장 검사에서 나타나고 있다³⁾.

이러한 미생물학적인 요인 이외에도 환경적 요인이 주요한 설사의 원인이 된다고 할 수 있다. 특히 축사는 햇빛, 바람, 습도, 주변여건 등 자연환경을 최대한 이용할 수 있도록 장소와 방향 등을 고려해 설치해야 한다. 가축의 사육시설을 만들 경우, 사육장소의 자연환경, 경영여건, 경영규모, 자본 등 제반사항을 종합하여 위치나 방향, 크기를 결정하나, 한번 지어 놓으면 쉽게 없앨 수 없는 조건과 눈에 보이지 않는 자연의 힘을 고려하는 것이 중요하다. 더욱이 송아지가 분만되고 사육될 장소는 자연지형을 그대로 이용하는 정도에서 벗어나 새로운 지형 형태나 모습으로 변형시키더라도 자연환경을 최대한 이용할 수 있도록 고려해야 한다.

그러나 국내 한우축산농가의 대부분이 신생송아지 분만장소의 선택에 있어 농가가 보유한 우사여건 하에서 분만실 방위나 일조량, 축사 바닥의 건조 조건 등에 대한 고려 없이 분만사 혹은 분만실로 이용되고 있는 것이 현재의 실정이다.

본 연구에서는 한우 신생송아지 사육밀도와 질병 발생관계를 조사하여 사육밀도에 따른 송아지 설사발생에 미치는 임상수의학적 영향을 분석함으로써 한우 사육농가에서 분만시설의 건축과 활용에 있어서 송아지설사 발생과의 연관성을 검토하는데 그 목적이 있다.

따라서 본 연구에서는 한우농가에서 분만실로 선택하는 국내 축사여건과 축산농가의 상황을 고려하여 수의임상학적인 접근으로 송아지 질병발생 원인 및 대책을 연구하기 위하여 분만장소내의 송아지 사육밀도 및 분만사의 방위가 신생 송아지 설사의 발병률에 미치는 상관관계를 연구하였다.

재료 및 방법

농장선정 및 실험 방법

농장은 한우번식을 위주로 하거나 전문으로 하는 농장 3곳을 선정하였다. 기간은 1997년부터 2003년 까지 농장여건과 사육조건 및 계절을 고려하여 7년간 실시하였다. 한우번식을 위주로 하는 개인농장 충남 천안 350두, 전북 김제 420두 규모 2곳과 농협중앙회 가축개량사업소 3,000두 규모 농장을 연구 대상 장소로 선정하였다. 각 시험은 연구목적 및 방법에 따라 기간을 달리하여 실시하였다.

사육밀도와 질병발생과의 관계

한우 신생송아지 사육밀도와 설사증 발생 관계를 조사하기 위해서는 분만우사로 분리 사육되어 분만한 어미와 그 어미에서 태어난 송아지를 동거 사육시키면서 신생송아지에서 설사증이 발생하는 추이를 연구하였다. 우사 면적과 질병과의 상관관계를 확인하기 위해서는 각기 다른 면적을 가진 분만우사에 면적별 밀도를 같이 하여 16.5m², 33.0m², 66.0m², 198.0m² 우사에 각각 16.5m²당 분만우와 송아지 2두를 적용하여 동일 사육밀도에서 사육되는 두수 즉 분만우와 송아지 사육두수의 차이에 따른 결과를 보고자 Fig 1과 같이 배치하였다.

주된 연구 대상 항목은 우사 밀도가 같은 축사 내에 설사발생이 되었을 때 크기가 다른 우사별로 사육되는 동거우간 설사 감염 정도와 비율, 환축발견의 용이성, 질병관리 방법의 어려움에 관한 부분을 중심으로 질병발생과 이환율에 관련된 점을 관찰하였다.

다른 실험군은 분만사별 각기 다른 면적을 가진 우사에 시험두수를 2두씩 동일하게 Fig 2와 같이 입식 하였다. 즉 우사 면적별 밀도를 달리하였다. 1칸에 사육되는 두수는 어미와 송아지 각 2두씩 총 4두가 사육면적에 상관없이 시험에 적용하였다. 사육면적당 밀도차를 두어 그에 따른 차이의 결과를 보기 위해서 실시했다. 연구 방법은 각기 다른 우사면적에서 동일 두수의 어미와 송아지를 사육하면서 발생하는 설사발생 정도와 양상이 어떻게 진행되는지를 보았다.

우사 1칸 당 사육두수 규모가 신생송아지 설사발생 및 그에 따른 관리 및 예방방법에 있어서 송아지 설사예방에 어떻게 적용되어야 할 것인가에 대한 목적을 얻고자 하였다. 실험군과 대조군 조성은 Table 1과 같이 하였다.

한우의 번식을 주목적으로 하는 복장에서 축사내부의 크기를 달리 하여 16.5m², 33.0m², 66.0m², 198.0m²으로 시험목적에 따라 우사여건을 조정하여 분만우를 대상으로 사육시설 크기에 넣어 분만을 유도하였다.

우사의 방향은 남향이며 우사 전방은 바람의 이동을 막는 것이 없는 트인 곳을 선택하였다. 우사는 개방식이며 물은 자유 음수를 할 수 있도록 하였고 농후사료와 조사료인 볏짚은 제한급여를 실시하였다. 번식우사의 경우는 분만 전에 청소 및 소독을 하였고 분만 대상우를 분만 전에 각각 분만우사로 분리하여 관리하도록 하였다.

축사내부 16.5m² 규모 당 번식우 1두씩을 분만우로 관리를 하였고 그곳에서 신생송아지의 질병 발생이 되는 것을 하루 3회씩 관찰 하였다.

분만사 내에는 송아지 별도관리 우사(송아지 방)가 없는 상태에서 송아지가 설사를 발생하는지 여부만 관찰 하였다. 또한 우사 바닥의 건조상태 유지와 설사가 발생된 후 질병 전파의 상태를 관찰 하였다.

또한, 우사면적과 상관없는 동일두수 실험군인 대조군으로 일정한 면적을 가지지 않은 군의 경우, 우사의 면적에 관계없이 부정형의 우사 한 칸에 2두씩을 두고 사육하는 군으로 설정하여 우사내 가축의 밀도와 질병 발생의 정도를 비교하여 조사하였다.

분만우사 방위와 신생송아지 설사발생과의 관계

분만우사 위치에서 햇빛·바람 등 자연의 이용도 차이가 송아지 질병발생과 연관성이 어떻게 나타나는지 살펴보기 위하여 4개의 군을 설정하여 그 상관관계를 조사하였다. 우사의 배치 여건상 남쪽(south)으로 지어진 우사군과 중앙 통로를 기점으로 그 반대쪽에





| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
|  | | | | | | | | | | | | Group A (16.5 m ²), one cow and one calf |
|  | | | | | | | | | | | | Group B (33.0 m ²), two cows and two calves |
|  | | | | | | | | | | | | Group C (66.0 m ²), four cows and four calves |
|  | | | | | | | | | | | | Group D (198.0 m ²), twelve cows and twelve calves |

Fig 1. Design of experimental groups having equal area per animal

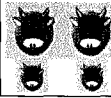

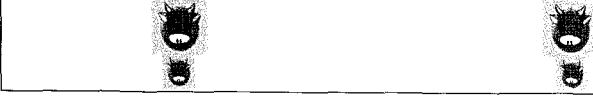
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|--|--|
|  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Group E (33.0 m ²), two cows and two calves |
|  | 2 | | 3 | | | Group F (66.0 m ²), two cows and two calves |
|  | | | | | Group G (198.0 m ²) two cows and two calves | |

Fig 2. Design of experimental groups having unequal area per animal

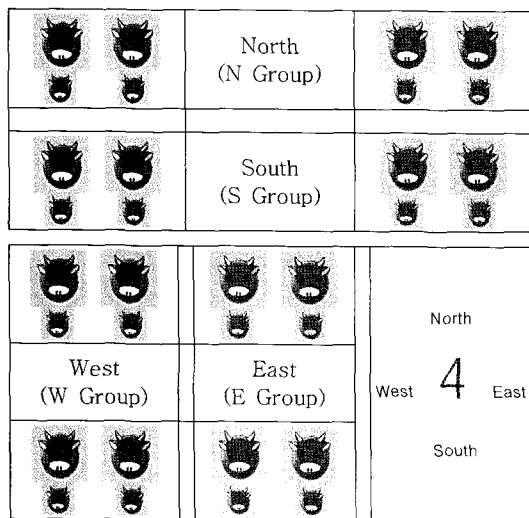


Fig 3. Design of azimuth in breeding house

에 햇빛이 전혀 들어오지 않는 북쪽(north)의 대조군으로 분만우사를 나누어 두고 시험하였다. 또한 동서로 길게 세워진 우사의 경우도 마찬가지로 동쪽(east)을 향하여 위치한 우사와 서쪽(west)을 향한 우사에 각각 실험군으로 분만우사를 Fig 3과 같이 설정하였다. 즉 동·서·남·북 4방위에 위치한 분만우사에서 신생송아지 분만을 유도하도록 실험하였다.

질병발생과 관련된 조사 사항은 바닥 건조유지 상태의 기간과 바닥 청소와 깔짚의 교환 횟수 필요성과 실시사항 그리고 그에 따른 각 방위별로 위치한 분만실의 송아지 설사 발생상황 정도를 조사하였다.

Table 1. Design of experimental groups

| m ² | Test group I | | Test group II | |
|-------------------------|---|--------|---------------------------|--------------------|
| | Same no of calves in 16.5m ² | | Calves in different areas | |
| | No of calf | Groups | No of calf | Area/one calf |
| 16.5m ² (A) | 1 | 12 | - | |
| 33.0m ² (B) | 2 | 6 | 2 | 16.5m ² |
| 66.0m ² (C) | 4 | 3 | 2 | 33.0m ² |
| 198.0m ² (D) | 12 | 1 | 2 | 99.0m ² |

*Delivery time : Winter and Spring,
Breeding period : 1 month, House direction : South

결 과

사육밀도와 신생송아지 설사발생과의 관계

신생송아지 설사발생에 영향을 줄 수 있는 분만우사 사육면적당 신생송아지와 분만우 사육밀도를 조사하여 설사 발생을 감소시킬 수 있는 방안을 모색하고자 시도 하였다.

분만우사는 16.5m², 33.0m², 66.0m², 198.0m² 크기의 시설을 사용하였으며, 총 실험송아지 두수는 각 시험군당 12마리로 구성하여 실험하였으며 그 결과는 Table 2와 같다. 16.5m² 규모(A군)에서 1두만 사육되는 우사에서는 질병관찰 및 관리가 쉬웠다. 송아지 설사발생은 1두(9%)가 있었으나 다른 개체로 발생되지는 않았다.

2두가 사육된 33.0m² 규모(B군)의 우사에서도 송아지 개별 관찰이 쉬웠고 관리가 잘 되었다. 송아지 설사 발생은 나타나지 않았다.

66.0m² 규모(C군)에 4두씩 입식시킨 우사에서는 동일 우군내에 설사가 발생 하였을 때 동거 송아지에 쉽게 감염 되었다. 4개군 중 1개 군에서는 1두가 발생된 후 연속해서 설사가 발생되어 총4두로 33.3%의 높은 발병률을 나타내었다.

198.0m² 규모(D군)의 큰 우사에서는 12마리가 동거우로 사육되었으며 설사 발생관찰이 상대적으로 쉽지는 않았다. 송아지 설사가 1두 발생되면서 동시 다발적으로 발생이 일어나 총 8두인 66.7%가 발병률을 보여 실험군 중에서 가장 높은 발병률을 보였다.

위 결과에서 알 수 있듯이 송아지 사육시 일정 면적당 개체별로 분리하여 사육하는 방식이 마리당 동일 면적이라 하더라도 함께 사육한 실험군보다 유의차 있게 송아지 설사 발병률을 저하시킬 수 있다는 결과를 나타내었다. 또한 Table 2의 결과에서 알 수 있듯이 송아지 설사의 원인은 우사 전체면적이나 개체 당 할당된 단위면적 보다는 개체별로 분리하여 사육하는 것이 현저하게 설사 발병률을 저하시킬 수 있다는 결론을 얻을 수 있었다.

또한, 분만사 별 우사크기에 관계없이 일정한 사육규모인 2두씩만 분만이 될 수 있도록 실험한 결과는 Table 3과 같다. 즉, 사육밀도에 있어서는 현저하게 차이를 두고 실험하였지만, E, F, G군 모두 질병이 발생하지 않아 유의 차이는 없었다. 이 결과로 m²당 면적과 상관없이 사육두수가 일정하거나 적을 경우에는 16.5m²당 1마리의 송아지를 키우는 경우와 마찬가지로 송아지 설사

발병률이 현저하게 낮거나 없어 송아지 설사예방에 최상의 방법이 되는 환경 조건이라는 결과를 나타내었다.

신생송아지 설사발생과 사육밀도와의 관계에서는 분만사 혹은 송아지사육시설 크기에 있어서 동일한 분만실 내부에 사육규모가 클수록 설사발생시 송아지 사이에 이환되는 비율이 높게 나타났다. 분만우사나 송아지 사육장의 크기에 비례하여 사육두수를 늘리는 것은 전염성 질병인 송아지 설사를 방제하는데 어려움이 있었다.

또한 사육면적을 고려한 동일한 우군규모

에서 사육밀도를 작게 했을 때에는 설사 발생에 따른 전염의 가능성이 낮은 것으로 볼 수 있었다.

분만우사의 위치와 신생송아지 설사발생과의 관계

분만우사의 방위가 신생 송아지 설사에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 15두의 송아지를 대상으로 동, 서, 남, 북 4개 방향의 우사에서 사육한 결과, 남쪽(S군)과 동쪽(E군)에 비해, 서쪽(W군)과 북

Table 2. Effect of calf numbers in a cow house on the incidence of diarrhea

| | 16.5m ² (A) | 33.0m ² (B) | 66.0m ² (C) | 198.0m ² (D) |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| No of cow per house | 2 | 4 | 8 | 24 |
| Area per body(m ²) | 8.25 | 8.25 | 8.25 | 8.25 |
| No of calves per house | 1 | 2 | 4 | 12 |
| Test house | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Total No of calves | 12 | 12 | 12 | 12 |
| No of diarrheal calves | 1 (9%) | 0 (0%) | 4 (33.3%) | 8 (66.7%) |

Table 3. Effect of cow populations in the breeding house on the incidence of diarrhea

| | Area of cow house | | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | 33.0m ² (E) | 66.0m ² (F) | 198.0m ² (G) |
| No of calves per house | 2 | 2 | 2 |
| Area per body(m ²) | 5 | 10 | 30 |
| No of diarrheal calves | 0 | 0 | 0 |

* Delivery season : Fall, * Breeding period : 1 month,

Table 4. Effect of the direction of delivery house on the calf diarrhea

| | Direction | | | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | East (E) | West (W) | South (S) | North (N) |
| No of test calves | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Wetness of house | 45.0 % | 60.0 % | 35.0 % | 80.0 % |
| Diarrheal calves (%) | 1 (6.7 %) | 4 (26.7 %) | 0 (0.0 %) | 7 (64.7 %) |

Test period : From December to February

(Floor bedding was changed at the same time irrespective of wetness of the floor)

쪽(N군)의 실험군이 상대적으로 습도가 높다는 결과를 얻을 수 있었다. 이것은 햇빛의 방향에 따라 깔짚의 습도가 상대적으로 차이가 나고 있음을 시사하고 있으며 특히, 북쪽은 평균 80% 이상의 습도를 나타내어 남쪽 방향의 35%와 비교하여 평균 45% 이상 높은 결과를 나타냈다. 이 결과는 송아지 설사 발병률과 동일한 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있다. 즉, 송아지 설사 발병률에서도 남쪽과 동쪽이 각각 0%, 6.7%로 북쪽과 서쪽의 64.7%, 26.7%에 비해 현저하게 발생률이 감소됨을 알 수 있었다.

상기 결과는 분만우사의 방위가 신생송아지 설사발생에 미치는 영향에 대하여 우사의 건조 유지가 중요하다는 것을 시사하고 있는 것이다. 결과에서 알 수 있듯이 남향과 동향의 우사는 건조상태가 유지되고 있다는 것이다. 따라서 분만우사에서 우사 방향은 남향, 동향, 서향, 북향의 순서로 신생송아지 질병발생관리가 우수하다는 것을 보여주고 있다.

Table 5에서는 분만우사 방위와 깔짚 교환 횟수가 신생 송아지설사에 미친 영향을 나타낸 결과다. 결과에서 알 수 있듯이 동쪽과 남쪽의 경우 7일간 깔짚을 교환하지 않아도 건조한 상태로 이용이 가능하다는 것을 알 수 있다. 설사발생에 있어서는 동쪽과 남쪽이 시험대상우 10두 중 동쪽이 2두로 20%를 남쪽이 1두로 10%의 설사 발생률을 나타내고 있다. 반면에 깔짚 교환을 3.5일 마다 교환해준 서쪽과 2.5일 마다 교환한 북쪽은 10두 실험축에서 설사발생우가 전혀 없었다. 이 결과는 Table 4에서 보여준 결과와 같이 송아지 사육 바닥의 건조상태를 유지하기 위하여 필요한 방향설정과 함께 건조상태를 유지하기 위한 깔짚 교환도 중요한 요소가 되고 있음을 알 수 있다.

따라서 동일한 사육기간 동안에 우사의 방위가 남향과 동향인 경우는 1회의 교환이 있을 때 서향은 2회, 북향은 3회의 교환이 필요하다고 볼 수 있다.

Table 5. Effect of the direction of delivery house and changing number of bedding on the incidence of diarrhea calves

| Direction | East | West | South | North |
|------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| No of tested calves | 10 | 10 | 10 | 10 |
| No of bedding changing | 1 | 2 | 1 | 3 |
| Bedding days | 7 | 3.5 | 7 | 2.5 |
| Diarrheal calves (%) | 2 (20.0 %) | 0 (0.0 %) | 1 (10.0 %) | 0 (0.0 %) |

고 찰

신생송아지는 어미로부터 태어난 직후부터 많은 위험요인을 갖고 있는 외부환경에 노출되며, 또한 죽음까지 유도하는 치명적인 질병에 잘 걸리게 된다. 특히 한우의 경우, 신생 송아지 단계에서 질병 발생시에는 치명적인 영향을 미치며, 포유기중 폐사율을

16.1%까지 이르게 하는 주된 폐사 원인이 되고 있으며, 특히 설사를 주증으로 하는 소화기 질병은 대부분 환경적인 요인에 기인한다고 알려져 있다. 또한 시기적으로, 송아지 설사 발생은 분만 직후 어린 일령에서 가장 많이 발생하여 10일령 이내에 53.8%가 집중적으로 발생된다고 보고되어 있어 신생 송아지 설사는 중요한 질병으로 분류되고

있다⁴⁾.

송아지에서 다발하는 소화기 및 호흡기 질병의 이환율과 폐사율에 영향을 주는 중요한 요인으로는 사육공간과 계절 등의 환경요인과 사료의 성분 및 질을 포함한 영양 및 사양조건, 분만전후의 관리, 이유 시기, 질병 예방 및 치료차원의 항생제 투여, 어미우의 질병 예방 대책, 사육시설 관리 등의 경영요인이 관여하는 것으로 보고되었다⁵⁾.

본 연구는 한우번식농가에 가장 경제적인 피해를 주고 있는 신생송아지 설사발생을 최소화 하기위한 방법으로 우선적으로 환경 위생적인 분야에서 그 원인을 찾고자 노력하였다. 설사 발생시 약품비와 치료 노동력 발생, 치료 후 후유증에 따른 생산성 저하 등이 가장 큰 문제로 지적되고 있다. 따라서 국내 육우산업의 경쟁력을 떨어뜨리고 있는 신생송아지 설사를 감소시키고, 질병 발생과 치료효과, 폐사에 영향을 주는 역학적인 환경위생 요인들을 검토한 후, 확인하는 것이 주요한 사항이다.

가축의 사육밀도(stocking density), 즉 1두당 사육 면적은 소의 질병발생과 증체율 등을 좌우하는 인자로 지적되고 있다 (Albright, 1995). 적정 사육밀도의 기준은 정상적인 건강유지를 위한 활동공간의 요구량에 근거하게 되는데, 이 수준을 준수하지 않을 경우 과밀 사육 상태(intensive housing condition)를 초래하게 된다.

과밀 사육조건 하에서는 각종 악영향이 발생한다. 즉 축사 실내의 온, 습도의 변화, 공기조성의 악화, 배설물 축적으로 인한 위생상태의 저하, 질병 이환속도의 증가 등의 현상이 나타날 뿐만 아니라 개체간의 접촉이 많아짐에 따라 질병감염의 기회가 높아지게 된다.

현재까지 국내외의 선행 연구 문헌을 조

사한 바에 의하면, 신생송아지에서 설사발생 예방을 위한 사육밀도의 관점에서 연구된 자료는 찾을 수가 없었다. 단지, 송아지 1두당 요구되는 바닥면적을 송아지의 개체별 또는 집단적인 관리여부에 따라 목장관리자가 결정하는 최소한의 면적을 제시 하고 있을 뿐이다. 송아지가 135kg에 도달할 때까지는 0.92m²로 송아지가 77kg 이상일 경우 거동이 불편하다고 하였다. 신생송아지의 절대 최소면적은 1.12m²를 제시하고 있다⁶⁾.

그러나 신생송아지 설사에 있어서 치명적인 영향을 미칠 수 있는 10일령 이내의 어린송아지에서 설사감염을 막기 위해서는 최소면적의 중요성 보다는 질병을 일으킬 수 있는 bovine rotavirus (BRV), bovine coronavirus (BCV) 등의 바이러스와 *E. coli*, *Salmonella* spp, *Clostridium* spp와 같은 세균 감염의 기회를 어떻게 줄여 줄 것인가가 주요한 연구 대상이라는 사실을 본 연구의 결과를 통하여 보고하였다. 즉 송아지 마리당 단위밀도가 작다 하더라도 일정 면적으로 격리시켜 사육관리 하는 것이 비교적 신생 송아지 설사 발병률을 최소화 할 수 있다는 것이다.

일반적으로 국내에서 번식우를 사육하면서 송아지 분만을 위해 분만사를 따로 운영하는 농장은 거의 찾아 볼 수 없다. 번식우사로 사육되는 우사를 분만시기가 되면 자연스럽게 임신우로 사육되던 장소에서 분만을 유도하거나, 임신 분만사 중에서 자연환경을 잘 이용할 수 있는 곳으로 옮기는 경우가 일반적이다.

특히 전문기관에서 제시하고 있는 축사 표준설계도에서는 번식우당 9.2m² - 12.2m²를 기준으로 설정하고 있다⁷⁾. 번식우당 일정한 비율로 면적을 고려하여 사육을 하였을 때 밀도는 조정이 될 수 있으나 신생송아지

설사를 예방하기 위한 동거우간 개체사이에 전염될 수 있는 역학적인 부분은 고려되지 않았다고 사료된다.

본 실험결과에서 사육밀도를 같이 했던 33.0m²의 4두 중 1두가 발생됨으로 인해 동거우가 바로 질병에 이환되는 현상을 보여주었다. 또한, 198.0m²의 경우에는, 사육되던 12두 중 1두가 발생된 후 8두까지 전파되는 현상도 동일한 결과를 나타내고 있다. 국내의 번식우 농장에서 육성우와 임신우 중심으로 우군을 크게 하여 관리를 하는 것은 사육장 건축과 시설비, 사양관리 측면에서 매우 유리한 점이 많다. 그러나, 우사1칸에 12두가 입식 될 수 있는 사육시설에서 사육되고 있는 동거우에서 발생된 설사발생은 66.7%로 가장 높아, 송아지 설사가 1두 발생되면서 동시 다발적으로 발병이 일어난 결과를 보여주고 있다. 반면에 우사 1칸에 1두가 사육된 곳은 사육밀도는 16.5m²으로 같았지만 설사가 발생되어도 동거우가 없고 관찰과 통제가 잘되어 1두씩 사육되는 송아지에서는 설사 이환을 예방할 수 있었다.

이와 병행하여 실험한 대조군은 우사크기에 관계없이 밀도를 달리한 연구에서는 분만사별 일정한 사육규모인 2두씩만 분만이 될 수 있도록 하였다. 사육밀도에 있어서는 많은 차이가 있었지만 신생 송아지에 있어서 설사 발병률에는 차이가 없었다.

또한 사육면적을 고려한 동일한 우군규모에서 사육밀도를 작게 했을 때에는 설사 발생에 따른 전염의 가능성이 낮은 것으로 볼 수 있었다. 즉, 혼사보다 개별 사육하는 것이 질병에 걸린 확률이 낮다는 사실을 시사하고 있다⁸⁾.

농장운영에 있어서는 비효율적인 우사운영방식이라 생각할 수 있으나, 번식우를 사육하고 분만을 고려한다면 우사의 크기를

사육밀도와 질병방제의 두가지 측면에서 축사 구성이 필요하다고 생각된다.

분만사의 위치와 관련하여 신생송아지 설사발생에 미치는 영향을 연구한 자료가 국내에서 체계적으로 보고 된 적은 없었다. 따라서 축사의 방위를 환경위생학적 측면에서 상관관계를 해석하여 신생송아지 설사와 연계시킨 실험은 가축질병 예방의 차원에서 의미 있는 실험이라고 판단할 수 있다. 특히, 축사의 형태는 청결, 공기의 질 및 상대 습도와 같은 위험인자에 영향을 미치므로 위험인자와 송아지 건강에 영향을 주는 축사형태 사이의 상호 관련성이 있다는 보고는 환경위생이 질병의 발생에 상당히 주요한 요소라는 사실을 뒷받침하고 있다.

질병발생에 관한 연구는 동물 집단의 건강유지 및 질병발생에 도움이 되는 다양한 요소에 대한 연구를 포함한다. 따라서 질병의 원인을 분석학적인 방법을 통해 시간적·공간적 측면의 요소와 질병발생의 관계를 평가하는 것은 매우 유용하다고 하였다⁹⁻¹¹⁾.

축사의 설치 방위는 남향으로 배치하는 것이 자연환경과 가장 효율적으로 조화한다는 것은 주지의 사실이다. 축사의 방위와 가장 관계가 깊은 요소는 햇빛의 양과 바람의 이용이다. 햇빛의 양을 가장 효과적으로 이용하려면 계절별 빛의 입·출입 방위와 햇빛이 축사에 들어오는 각을 살펴보면 쉽게 이해할 수 있다. 우리나라는 북위 33도부터 43도선에 위치하여 일조시간은 고온기에는 길고 저온기에는 짧으며, 일사 각은 동지에는 30° 정도이고 하지인 경우에는 70° 이상이 된다¹²⁾. 따라서 우사는 동지 무렵에는 태양을 최대한로 받아들이고, 하지 무렵에는 태양의 영향을 최대한로 억제하도록 하는 것이 효율적이며, 바람의 방향은 고온기에는 주로 남서풍이, 겨울에는 북서풍이 불기 때문에

정남향으로 축사를 설치해야 여름에 바람을 가장 많이 이용할 수 있다. 동쪽으로 축사를 배치하게 되면 저온기 태양광선 이용시간이 짧아지고 고온기에 석양빛을 받는 면적은 넓어지고 시간이 길어지며 통풍 기능도 떨어진다는 것이 이미 보고 된 바 있다¹²⁾.

송아지 질병발생에 있어서 우사의 건조 유지가 중요하다. 남향과 동향의 우사는 북쪽과 서쪽방위에 위치한 우사와 비교하여 신생 송아지 발병을 현저하게 감소시키는 결과를 나타내었다.

분만우사 방위와 깔짚 교환 횟수가 신생 송아지설사에 미친 영향을 나타낸 결과와 같이 송아지 사육 바닥의 건조상태를 유지하기 위하여 필요한 방향설정과 함께 건조상태를 유지하기 위한 깔짚 교환도 중요한 요소가 되고 있음을 알 수 있다. 또한 바닥 상태가 습하고 건조함을 유지 못하게 되면 깔짚을 교환하는 것이 송아지 설사 예방에 중요한 역할을 한다.

따라서 동일한 사육기간 동안에 우사의 방위가 남향과 동향인 경우는 1회의 교환이 있을 때 서향은 2회, 북향은 3회의 교환이 필요하다고 볼 수 있다.

우사의 방향에 따라서 동향과 남향이 햇빛 에너지를 이용한 건조에는 유리한 점이 있으나 계절적인 차이에 의해서 햇빛이 부족할 수 있는 겨울철이나 여름 장마철에는 송아지 설사예방을 위해 깔짚의 사용기간을 고려하여야 한다. 이 시기에 송아지 질병발생과 관련해서 오히려 동향과 남향이 깔짚을 오래 사용하게 될 때에는 자주 갈아주는 서향과 북향에 비하여 질병발생이 더 높게 나타나고 있다는 것을 보여주고 있다.

결 론

송아지 설사에 영향을 미치는 사육밀도 및 축사 방위와의 상관관계에 관한 연구결과 아래와 같은 결론은 얻었다.

1. 일정 면적당 개체별로 분리하여 분만 사육하는 방식이 송아지 설사 발병률을 최소로 저하시킬 수 있다.
2. 분만실 내부에 사육규모가 클수록 설사 발병시 이완률이 높았다.
3. 분만우사의 방위는 남, 동, 서, 북향 순서로 설사 발생률이 증가되었다.
4. 설사 발생률이 높은 우사의 방향일수록, 깔짚 교환 횟수를 높이는 방법이 송아지 설사 발병률을 낮출 수 있었다.

감사의 글 : “이 논문은 2002년도 한림대학교 교비 학술연구비(HRF-2002-50)에 의하여 연구되었음”

참고문헌

1. 정병현. 1990. 송아지의 주요 질병 발생과 세균성 호흡기 질병. 대한수의사회지 26 : 477-485.
2. 恒光 裕. 2002. 仔牛下痢症における防除技術の現像と問題. 臨床獸醫. 20(9) : 16-20.
3. 김 두, 류영수, 유한상 등. 1990. 한우 송아지의 포유기간 중의 설사 발생에 관한 연구. 대한수의학회지 30(2) : 255-260.
4. 허태영. 2003. 송아지 폐사율 최소화를 위한 질병관리. 농협중앙회. 서울 : 63-93.
5. Curtis SE. 1983. Environmental management in animal agriculture. Ames. Iowa State Univ. Press. 10(1):94-95.
6. 韓弘栗. 1992. 한육우의 환경위생과 질병 예방. 대한수의사회지 31 : 593-601.

7. 農林水産部. 1995. '95 신고규모 축사설계도 해설 및 시방서. 축협중앙회.
8. Martin SW, Meek AH. 1986. A path model of factors influencing morbidity and mortality in Ontario feedlot calves. *Can J Vet Res* 50(1):15-22.
9. Speicher JA, Hepp RE. 1973. Factors associated with calf mortality in Michigan dairy herds. *J Am Vet Med Assoc* 162(6):463-466.
10. Simensen E. 1983. An epidemiological study of calf health and performance in Norwegian dairy herds. Effect of calf performance on subsequent health and performance of heifers. *Acta Agricul - turae Scandinavica* 33:137-142.
11. Martin SW, Schwabe CW, Franti CE. 1975. Dairy calf mortality rate: characteristics of calf mortality rates in Tulare County, California. *Am J Vet Res* 36(8):1099-1104.
12. 유재일, 김성철, 김강희 등. 1994. 한우 사육시설과 환경관리. 축협중앙회.