

# 고온기 소 사육환경관리



유재일  
유재일축산환경컨설팅 대표

## 1. 머리글

소들은 덥거나 추워도 그것을 사람이 알아들을 수 있는 말로 표현하지 못한다. 그러나 행동으로는 나타낸다. 그리고 더위에 심하게 시달리면 생산 활동을 하지 못하고 생존을 위한 생리활동에 치우친다. 그 결과가 주인에게는 큰 손해이다.

그러므로 더위에 대처하기 위해서는 소의 더위로 인한 생리적 활동과 이에 따라 나타나는 행동의 변화를 잘 관찰하고 대처해야 한다. 행동의 변화는 더위의 초기에는 드문드문 나타나기 때문에 그냥 넘어가기 마련이다. 그러나 심하게 나타나면 그제서야 사람도 걱정을 하게 되는 것이 통상적이다.

그러나 더위 증상이 심하게 나타날 때는 이미 생산에 영향을 미친 다음인 것이다. 그러므로 더위에 대한 대응은 증상이 심하게 나타나기 전이나 초기에 서둘러 이뤄져야 하는 것이다.

그리고 우리나라의 기후에서 여름철의 더위는 우사의 구성과 관리만 기준대로 이행한다면 생산에 거의 영향을 미치지 않는 수준으로 넘어갈 수도 있음을 꼭 알아둘 필요가 있는 것이다.

## 2 더위에 의한 소의 생리와 행동의 변화

더위에 의한 소의 생리변화와 행동변화는 다음과 같이 진행된다.

### ○ 생리적 현상변화

더위의 진행에 따른 생리변화는 다음과 같이 진행된다. (Roy Williams)

- 군침을 흘린다
- 호흡횟수가 증가한다
- 입을 벌리고 호흡한다
- 소들의 근육운동의 조화가 흐트러진다

- 몸을 떠다
- 70%의 소의 분당 호흡수가 80회가 되거나 50%의 소의 분당 호흡수가 100회 까지 올라간다
- 70%의 소의 체온이 103° F(39.4℃)가 된다  
(정상체온 = 101.5° F, 범위 : 101.4F~102.8° F)
- 건물섭취량이 10% 정도 감소한다
- 대부분의 소의 체온이 104° F(40℃)가 된다
- 혼수상태에 이른다
- 폐사(체온이 106° F~108° F 에 이르렀을 때 나타남)

더위의 초기 단계는 약간의 호흡수 증가 단계까지로 보아야 될 것이며 이미 입을 벌리고 호흡을 하는 소가 보이기 시작하면 더위의 정도가 심한 것으로 보아야 한다.

○ 행동의 변화는 대개 다음과 같이 나타난다.

- 물의 섭취량이 증가한다
- 채식량이 감소한다
- 채식패턴이 바뀐다(주간 채식량이 감소하고 야간 채식량이 증가한다)
- 서성대는 소가 많아진다

### 3. 더위 대처 환경관리의 관리대상 환경요소

더위에 영향을 주는 환경요소는 다음과 같다.

- 기온 : 더위를 느끼게 하는 주요 요인은 기온이다. 가축주변에 열이 축적되거나 머무르는 시간을 최소화 해야 한다.
- 습도 : 습도가 높아지면 환경에너지(같은 용적의 공기가 보유하는 에너지)가 많아지고, 습도가 낮아지면 환경에너지는 감소하므로 같은 기온인 때 라도 습도가 높아지면 더위를 더 심하게 탄다.
- 바람 : 소의 몸을 스쳐 지나가는 바람은 소의 체열발산을 도와 준다. 그래서 더위를 식혀 주는 방법으로 최대한 이용해야 한다.
- 복사열 : 복사열은 직사광선, 어떤 물체에서 반사되는 열, 지면을 비롯한 뜨거워진 물체로부터 복사되는 열에서 발생된다.

### 4. 더위 대비 환경요건들의 개선과 관리

여름 철 고온현상은 지극히 정상적인 것이다. 그러므로 더위를 탈 수 있는 환경이 되는 것도 당연한 것이다.

그러나 고온과 더위가 반드시 비례하는 것만은 아니므로 더위에 관계되는 환경

요소들에 대해 더위를 덜 타게 관리하는 요령을 잘 숙지해 축사의 신축, 개보수시 더위를 덜 타게 하는데 절대적으로 도움이 된다.

○ 우사 내 기온이 자연기온(백엽상 내 기온 : 그늘나무 및 온도와 비슷함)보다 3°F(1.6°C) 이상 높아지지 않게 시설을 정비하고 관리한다.

기온은 더위의 기본 환경요소로 제일 먼저 대처해야 하는 환경요소다. 축사 내 열은 자연환경 열에 가축이 발생(생산)한 열이 합해진 양이다. 따라서 항상 자연기온 보다는 높아질 수밖에 없는 것이다. 이때 사용할 수 있는 방법이 우사 밖에서 우사 내로 들어오는 열은 최소화 하고 우사 내에서 생산된 열의 우사 내 머무르는 시간을 최소화 하는 것이다.

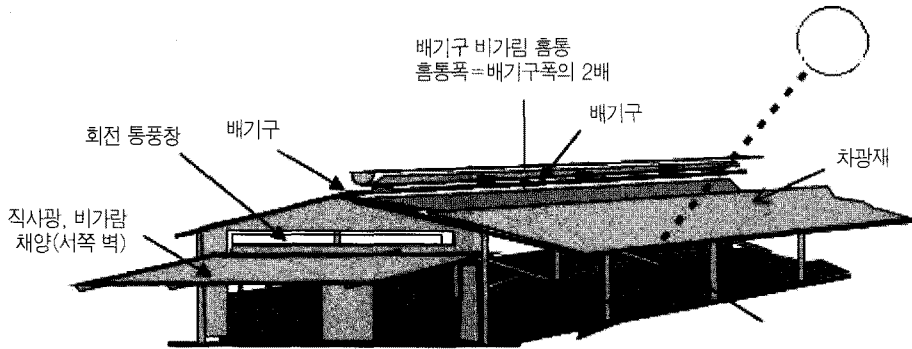
- 우사 내 열 제거(잘 빠져나가게 하는)방법

이때 이용하는 과학원리로 기온이 높아진 공기는 비중이 가벼워져 위로 올라가는 성질을 이용한다. 위로 올라간 공기는 건물의 가장 높은 곳을 향하기 때문에 집의 가장 높은 곳에 빠져나갈 통로를 만들어 주면 가장 잘 빠져나간다. 이것이 건물의 배기구다. 양면 물매형 축사에서 집의 가장 높은 곳은 용마루 부분이므로 배기구의 정위치는 용마루 부분이 되는 것이다. 배기구의 길이는 용마루의 길이와 같으며(용마루 전체에 설치) 폭은 축사 내에 사육하는 가축에 따라 다르다. 번식 우사(젖소, 한우번식우사)의 기준은 건물 폭(m) ÷ 3 × 2.5cm이고 비육우사는 건물 폭(m) ÷ 3 × 5cm이다. 다만 비육우사의 배기구 폭은 환기상태에 따라 조정(폭이 5cm 이내)하여 사용해야 한다.(<그림 1>참조)

이와 같이 하면 우사 내 온도가 우사 밖 온도보다 높지 않게 유지된다. 우사 내 공기가 잘 빠져 나가지 않으면 그 곳에 반드시 거미가 번식을 하고 공기는 탁해진다. 아무리 네 벽이 다 트여 있어도 용마루 부분에는 기온이 높아진 공기가 쌓여 있기 마련이다. 그리고 거미가 살 정도로 배기가 잘 안되면 그 우사는 반드시 소가 더위를 심하게 타는 우사임을 알아야 한다. 그리고 거미가 심하게 번식하는 우사는 겨울에 반드시 결로도 심하게 일어난다.

- 우사 밖에서 우사 내로 들어오는 열의 양을 줄이는 방법

우사 밖에서 우사 안으로 들어오는 열은 지붕과 벽(개방 또는 비 개방부분)을 통하여 들어온다. 이때 열의 흐름 경로는 직사광선과 어떤 물체에서 반사되는 열, 또는 어떤 물체에 축적되었다가 방출 되는 열의 경로로 우사 내로 전달된다. 직사광

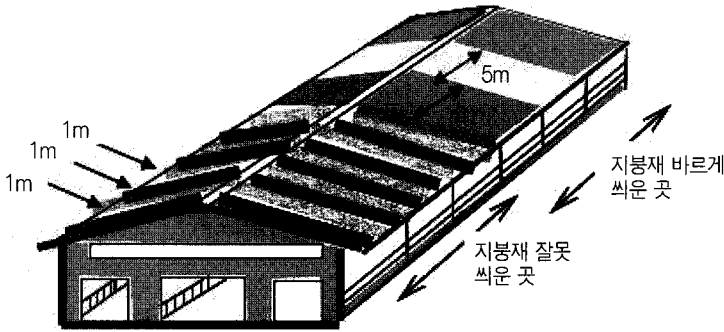


〈그림 1〉 배기구와 직사광 및 비 가림 채양 실시

선이 우사 내로 비치는 경우는 지붕을 투광재로 한 곳과 지붕처마가 짧을 때다. 지붕에 투광재를 쓰는 이유는 필요한 때(저온기)에 우사 내 기온을 높이고 소들이 직사광선을 이용할 수 있도록 하기 위한 것이다. 농가에 따라서는 우사 내 직사광선 이용의 목적을 분뇨의 건조를 돕는 목적으로 이용한다고 하고 있으나 매우 잘못된 생각이다. 직사광선이 분뇨의 건조를 돕는 것은 덤으로 얻는 효과일 뿐이다.

그래서 고온기와 저온기를 아울러 사용하는 것을 기준으로 지붕의 차광재와 투광재 시공요령이 개발되어 있는 것이며 고온기를 기준으로 하였을 때 우사 내 직사광선이 비치는 면적은 최고기온 시간대에 우사바닥 면적의 1/2을 넘지 않도록 하여야 한다. 그리고 남쪽 지붕처마는 하지 정오 햇빛이 우사 안까지 비추지 않도록 해야 한다. 여름철 소가 한낮에 눕지 않고 서성대는 우사 중에는 직사광선이 우사 안을 비추는 면적이 지나치게 넓거나 투광재와 차광재가 〈그림 2〉와 같이 잘못 시공된 경우다. 이런 우사는 여름철에 지붕전체를 그늘막 천으로 덮어주어야 한다. 〈그림 2〉와 같이 투광재와 차광재를 한 장씩 씌우면 지붕의 차광재와 투광재의 면적은 1:1이나 우사 바닥에서의 차광효과를 내는 면적은 “0”이 되기 때문이다.

직사광선이 아닌 경로로 우사 안을 향해 들어오는 열은 다음과 같은 방법으로 줄여준다. 지붕재의 색상은 백색에 가까운 색으로 칠한다. 까담은 짙은 색상은 열 흡수율이 높고 그 열을 축적하였다가 방출하기 때문이다. 우사 주변은 열의 흡수력이 낮은 물질로 덮혀 있어야 하는데, 열을 흡수하되 자체온도가 변하지 않는 가장 좋은 물질은 녹색 식물이다. 따라서 가장 좋은 방법은 우사 주변을 잔디밭으로 만드는 것이며, 가장 나쁜 방법은 콘크리트로 포장을 하는 것이다.



〈그림 2〉 지붕재(차광, 투광재)를 잘못 씌운 지붕

을 막는 장애물이 있는 것은 매우 좋지 않다. 많은 농가들이 우사 남쪽에 그늘나무를 심고 가꾸는 경우가 있으나 절대적으로 손해가 되는 일이다. 우사의 그늘 역할은 지붕과 지붕 처마가 하므로 지붕처마와 지붕을 기준으로 설치하면 별도의 그늘 나무는 필요치 않는다. 그늘나무는 괜히 바람을 막아 손해가 될 뿐이다. 실제로 우사 앞에 그늘나무가 부분적으로 있는 경우 나무가 바람을 가리지 않는 곳으로 소들이 몰린다. 이 경우 그늘나무를 제거하면 소들이 몰리지 않는다.

그리고 우사 벽은 최대한 개방되도록 해야 한다. 혹 비가 들이치는 것을 막고 직사광선의 차단을 위해 윈치커튼을 설치해 이용하는 농가가 있으나, 이는 우사 내 공기의 이동을 막아 소들에게 몹시 나쁜 영향을 준다. 그러므로 비가림과 직사광선 차단은 지붕처마로만 해야 한다. (〈그림 1〉참조)

또한 최적의 부지에 건물의 기준을 지켜 지어진 우사라면 선풍기 없이도 여름을 나는데 별 문제가 없다. 그러나 우리나라의 우사의 대다수가 선풍기를 사용하고 있다. 많은 농가가 선풍기의 효과를 제대로 보지 못하도록 선풍기를 설치하여 사용하고 있다. 예를 들어 보면 다음과 같은 것들이다.

① 자연의 주 풍향에 역방향으로 설치 한 경우

〈그림 3〉 과 같이 계절별 여름 주 풍향에 역으로 바람이 불도록 팬을 설치하면 우사 내 열이 흘러나가는 것을 오히려 방해한다. 결과적으로는 소들을 더 덥게 하는 결과를 가지고 온다. 따라서 선풍기는 반드시 서남 계절 주풍향인 서남을 등지게 설치해야 한다. 팬의 설치각은 지면으로부터 50~60° 범위로 설치해야 한다.

○ 우사 내 공기흐름을 좋게 하는 방법

고온기에 자연 바람의 풍속을 최대로 이용하는 것은 비용을 들이지 않고도 생산을 돕는 일이다.

우리나라는 북반구의 편서풍 지역에 위치한다. 그러므로 여름철의 주 풍향은 남서간이다. 그러므로 우사로부터 이 방위에 자연바람

② 건물 중심부에 지표를 향하여 불어지도록 설치한 선풍기

〈그림 4〉와 같이 배기구가 없는 우사의 용마루 밑에 우사바닥을 향하여 바람이 불어지도록 선풍기를 설치하여 가동하면 우사 내에서 가장 열이 많고 습한공기를 바닥을 향해 불게 하는 것이 된다. 그러므로 소들은 선풍기 바람으로부터 먼 곳에 머무른다. 이런 우사는 반드시 배기구를 설치하고 팬을 서남쪽을 등지도록 설치하여야 한다.

○ 습기 관리 : 습도의 상승은 가축의 더위에 거의 정비례적으로 영향을 준다. 따라서 우사 내 습도가 최소한 자연습도 범위 이내가 되도록 해야 한다.

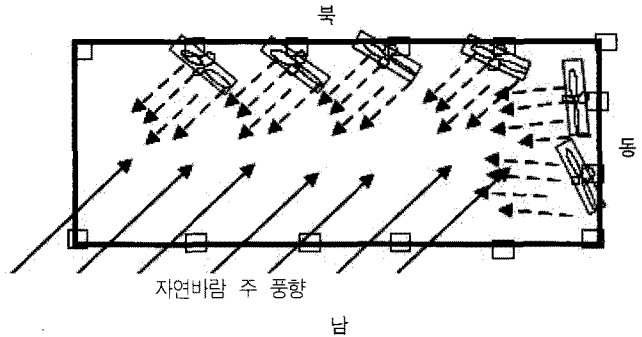
우사 내에서는 계속 습기가 발생한다. 그러나 발생자체를 완전히 막는 것은 불가능하다. 가축은 다량의 습기를 발생시키기 때문에, 습기를 가축의 주변에서 신속히 제거하는 것이 가장 중요하다. 습기가 제거되는 경로는 열의 제거경로와 같다. 따라서 〈그림 1〉과 같이 배기구를 정비하고 통풍을 방해하는 물건들을 제거하면 습도의 상승은 거의 막을 수 있다.

그리고 그 외의 습기 즉, 소가 발생 시키는 습기의 발생도 최소화 해야 한다. 그 대상은 바닥의 습기발생량을 줄이고 음수용 물이 최대한 흐르지 않도록 하는 것이다.

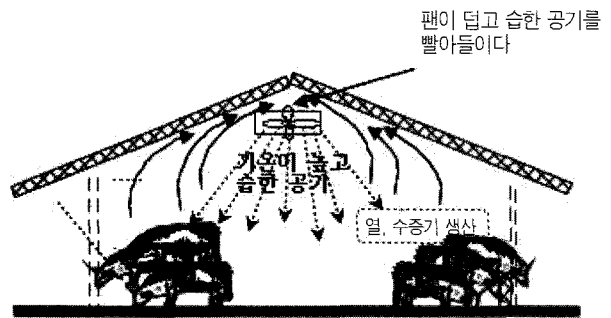
## 5 끝맺음 글

더위는 생명체가 열에 관련한 환경의 영향을 받아 나타나는 것으로 소 주변의 열의 근원과 열이 생명체의 생리에 미치는 영향(바람과 습기 등)을 알고 대처(시설개선 관리의 과학화)하면 가장 합리적인 대처가 가능하다.

머리글에서 언급한 것처럼, 우리나라의 기후는 우사 건축에 관한 제반기준(터, 향, 우사의 규격 등)을 정확히 인지하여 우사를 짓고 관리한다면, 선풍기를 이용하지 않고도 더위의 피해를 거의 보지 않고 지낼 수 있는 환경임을 믿기 바란다. ☺



〈그림 3〉 주 풍향을 거슬린(역방향) 선풍기 설치



〈그림 4〉 잘못 설치된 팬의 영향