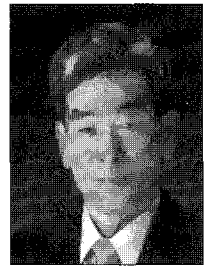


겨울철을 잘 지나기 위한 우사 정비와 관리의 기준



유재일
유재일축산시설환경 컨설팅 대표

1. 머리글

해마다 반드시 한번 왔다가 가는 겨울이 또 오고 있다. 그리고 또 갈 것이다.

겨울을 맞이하면서 지난 겨울에 애를 먹은 기억이 또렷하게 되살아 나는 이도 있을 것이고 별로 생각나는 것이 없는 분들도 적지 않을 것이다. 그리고 오는 겨울에 대하여 별로 걱정을 하지 않는 분도 있을 것이고, 대비를 위한 준비를 생각하고 있는 분들도 있을 것이다. 해마다 왔다가 가는 것이 겨울인데 올해라고 뭐 별다르게 할 것이 있겠느냐고 생각할 수도 있을 것이나, 올해는 사정이 좀 달라졌다. 소의 가격은 지속적으로 하락하고 있고 사료 등 생산재 가격은 전부가 올라가기만 한다.

상황이 딱한 농가에서는 파산이나 파업을 우려하는 소리까지도 나오고 있다. 이러하니 그렇게 되지 않게 하려면 무엇인가를 해야만 한다. 이런 상황에서 생존하거나 경쟁에서 살아남는 방법 중 현장에서 할 수 있는 것은 소의 생산성(양적, 질적)은 높이고 생산비는 절감하는 길밖에 다른 길은 없다. 가축의 사육에서 사육환경은 이 두 가지 길에 절대적인 영향을 하는 생산 관리의 핵심 요소이다. 본문에서는 저온기에 생산성을 높이고 생산비를 줄일 수 있도록 우사(사육환경)를 마련(또는 정비)하고 관리하는데 필요한 자료들을 모아 정리하여 보았다.

2. 저온 환경과 소의 생산성 및 사료효율

소는 지구상에서 사는 곳이 가장 넓다고 한다. 적도 밑 지방에서부터 극지방에 가까운 곳까지 생존지역이 넓게 분포되어 있다. 그 까닭이야 짐작이지만, 넓은 기온대에 잘 적응하기 때문일 것이다.

소의 정상체온은 더위에도 잘 견디고 추위에도 잘 견딜 수 있도록 진화되어 왔기 때문으로



알려져 있다. 그러나 저온과 고온에 적응하기 위해서는 반드시 따라야 하는 것이 있다. 소는 정온동물로 정상 체온이 유지되어야 정상 생리활동이 이루어지고 생산 활동도 된다. 그리고 정상체온을 유지하기 위하여 저온에서는 더 많은 에너지를 생산하여 몸에 공급을 하고 고온에서는 에너지 생산은 줄이고 체열발산을 행동을 한다. 그리고 에너지의 생산에는 반드시 사료가 필요하며 경제활동으로 면 비용이 되는 것이다.

소들의 기준체온은 <표 1>과 같다.

<표 1> 소들의 정상 체온(직장온도 기준)

구분	평균	범위
젖소 (Dairy cow)	38.6°C (101.5 F)	38°C ~ 39.3°C (100.4 F)~(102.8 F)
비육우 (Beef cow)	38.3°C (101.0 F)	36.6°C ~ 39.1°C (98.0 F)~(102 F)

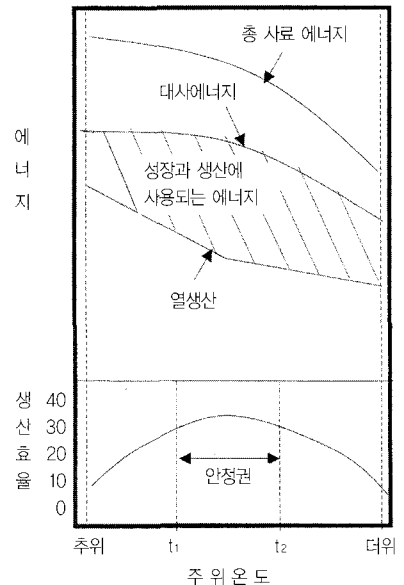
* 자료 : Midwest plan service structure and environment handbook

가축들의 온도대 별 에너지 생산량과 사용비율을 보면 <그림 1>과 같다.

- 사료의 총 섭취량은 적은 범위를 중심으로 하여 기온이 높아지면 감소하고, 기온이 낮아지면 증가한다.
- 총 사료 에너지는 사료 섭취량과 같은 경향으로 증감한다.
- 대사 에너지(동물이 사료를 소화하여 만들어 낸 에너지) 생산 곡선의 경향은 총 사료 에너지와 같은 경향(저온으로 갈수록 커짐)이나 대사에너지 대 총 사료 에너지 비율간의 폭(차이: 대략 15~20%)은 저온에서는 더욱 크고 고온에서는 차의 폭이 약간 좁아진다.
- 열생산 곡선 : 열의 사용처는 체온유지가 주 사용처로 적은 범위 이하로 기온이 내려갈 때 갑자기 커진다.
- 생산에 사용되는 에너지는 총 사료 에너지의 대략 20%~30% 범위로 <그림 1> t1~t2 간에서 가장 크고 저온이나 고온으로 가면 10% 선까지도 떨어진다.

사료의 효율을 보면 저온에서는 많이 먹고 대사에너지도 커지나 체온유지를 위한 열 생산은 많아져서 사료효율은 이중으로 떨어지게 된다.

그러므로 저온 적응성이 높은 소들이라도 <그림 1>의 t1~t2 범위에 가깝게 주위온도를 유지 하는 일은 생산성을 높이고 사료효율을 높이는데 가장 중요한 관리 대상 환경요소가 되는 것이다.



<그림 1> 총 사료에너지의 주위온도에 따른 생산 및 체온유지에 사용되는 비율과 손실율의 변화

3. 저온기 우리나라 기후와 천문의 특성

우리나라의 저온기 기후 요소별 특성을 요약하여 보면 대략 다음과 같은 범위에서 변화한다.

- 기온 : 대략 12월 상순 까지 최저기온 0℃ 이하가 되는 때는 드물게 나타난다. 그러나 12월 중 하순 간에는 해에 따라 다르긴 하지만 0℃ 이하로 내려가는 날들이 자주 나타나기 시작하여 1월 상순 소한(6일 경) 무렵부터 1월 하순까지의 기간에는 -10℃ 이하의 기온을 기록하는 날이 많아져 중부지방은 15일 내외가 된다. 반대로 최고기온 기록을 보면 11월은 대개 15℃ 내외이고 12월은 10℃를 넘으면 따뜻하다고 말할 정도이며 1월은 낮 최고 기온이 0℃ 아래인 때도 연 중 10일 내외가 되는 해도 있다.
- 바람 : 우리나라의 저온기(10월 하순부터 3월 상순) 동안의 주풍향(主風向)은 서북간이며 특히 야간에는 북쪽으로 기온 방위의 바람이 많아지며 낮 시간은 서남간의 방위에서 불어오는 바람이 많아지는 경향이다. 풍속은 기온이 매우 낮을 때 빨라지며 기온이 온화하여 지면 바람도 대개 잠잠하여 진다.
- 태양이 비치는 시간과 일별 최대 일사각 : 겨울의 중심에는 동지절기가 있으며 동짓날의 천문사항을 보면 서울을 기준 하였을 때 해가 뜨는 시간은 09시 33분 경이고 해가 지는 시간은 17시 17분 경이다. 그래서 낮 시간의 길이는 약 9시간 33분이 된다. 동지 무렵 해가 뜨는 방위는 남남동(정동에서 남쪽으로 30° 치우친 방위)이고 해가 지는 방위는 남남서(정서에서 남쪽으로 30° 치우친 방위) 방위이다. 동지 날의 정남 태양위치(일남중고도 라함)는 1년 중 가장 낮은 때로 서울의 경우 29°쯤(수평면에 대한 각)이고 날이 가면 차츰 높아져서 춘분 무렵에는 45° 가까이 되고 하지에는 70° 정도가 된다. 그리고 하지를 정점으로 하여 동지까지 다시 낮아진다.
- 습도 : 우리나라의 자연습도 기준 기후특성은 고온다습 저온저습이다. 그러나 우사 내의 습도는 관리가 잘되지 않으면 허용한도 이상으로 까지 높아지므로 관리의 주요 요소의 지표로 삼는다.

4. 저온기 기후 대비를 위한 우사정비와 관리

① 우사 내 기온관리와 관련해서 하여야 할 일

비육우의 최적생산기온(〈그림 1〉의 $t^1 \sim t^2$)은 〈표 2〉의 좋아하는 기온인 10~15℃ 간이다. 그리고 생산 상한기온은 26.7℃이다. 착유우의 최적온도 범위는 비육우와 같이 보거나 1~2℃ 앞게 보기도 하며 최고 생산 상한 기온은 24℃이다.

〈표 2〉 육용우 온도 자료

구분		온도 ℃
정상체온	1세 이하	38.5 ~ 40.5
	1세 이상	37.5 ~ 38.5
좋아하는 기온		10 ~ 15
생산상한 기온		26.7
생산하한 기온		영양수준에 따라 변화



그러므로 앞에서 살펴본 겨울 동안의 주야간 및 월별 기온 변화 범위로 볼 때 이 기간(10월 중순 3월 하순 간)은 보온 중심으로 관리해야 할 때다.

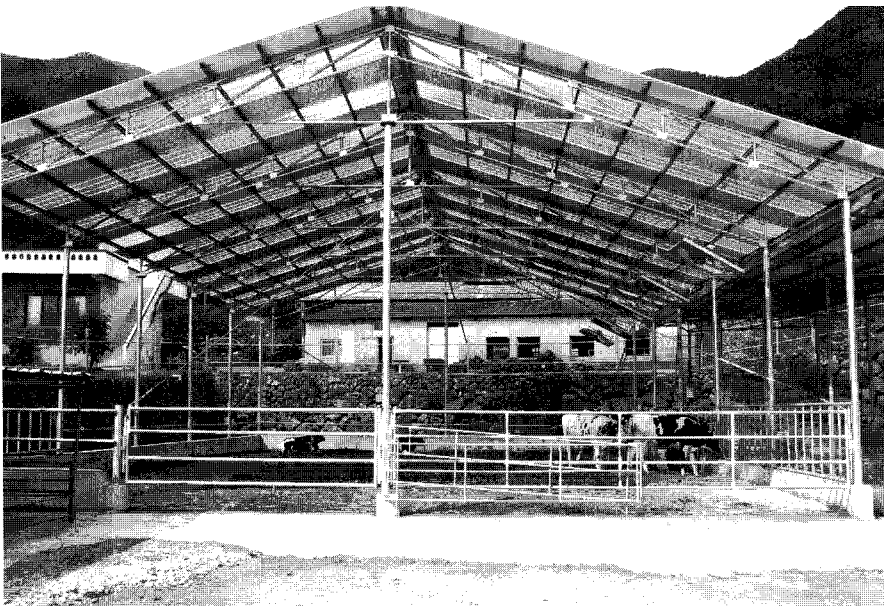
기온관리는 두 가지 방향에서 이루어진다. 첫째는 실제기온(온도계 상에 나타나는 기온)이고 다음은 체감온도(소가 느끼는 온도)의 관리다. 실제 기온관리는 소가 생산한 열이 우사 내 머무는 시간을 가능한 범위(습도가 적습범위로 유지되는 범위)로 늘리는 것이고 이렇게 하기 위하여 우사는 반드시 <그림 2>와 같이 구성되어야 한다.

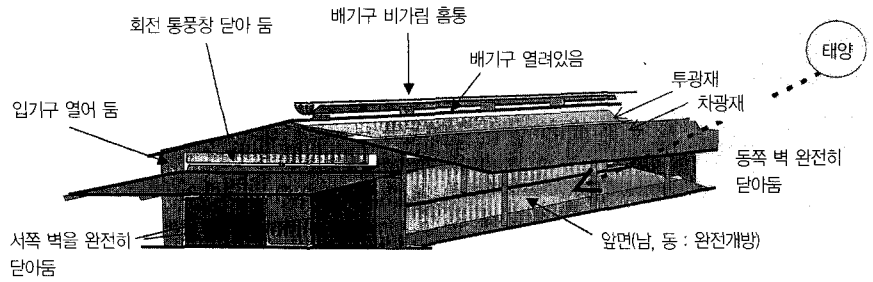
남향우사의 경우 북쪽벽은 입기구만 남겨두고 완전히 닫을 수 있어야 하며 동향우사라면 서쪽벽이 여기에 해당되고 어떤 경우라도 남쪽(동향 우사 동쪽)은 완전하게 개방되어야 한다.(비닐로 가리면 절대로 손해만 됨) 양쪽 끝 벽은 섯바람 구멍 하나 없이 완벽하게 막아줘야 된다.

이와 같이 벽들을 관리하고 배기구와 입기구만 남겨두면 아주 아늑한 우사가 된다.

② 직사광선의 이용 관련

저온기의 직사광선 이용은 생산을 크게 돕고, 바닥의 수분증발에도 크게 도움을 주므로 가능하면 해가 떠서부터 질 때까지 직사광선이 우사 내에 비치도록 해야한다.



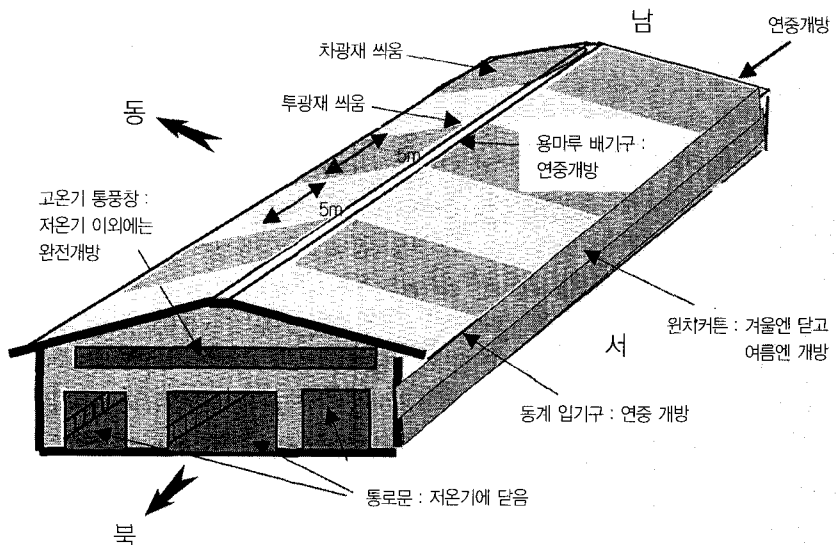


〈그림 2〉 겨울 대비 준비가 완료된 우사의 외양

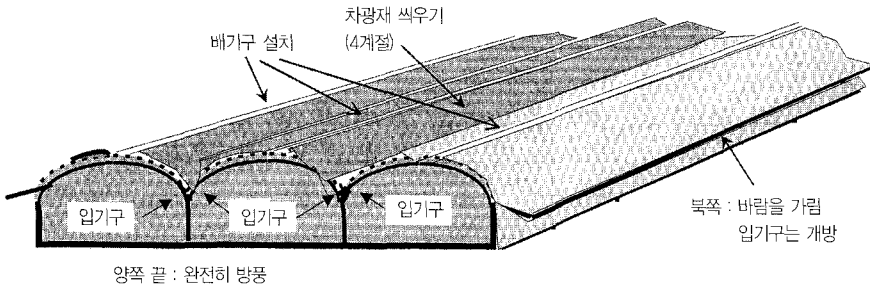
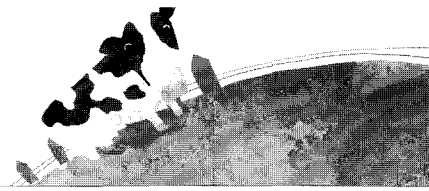
이렇게 하기 위하여서는 동서를 기준선으로 하여 10시 방위에서 3시 방위 간에는 빛을 가리는 장애물이 없는 것이 가장 좋다. 지붕에 투광재와 차광재를 씌우는 것은 소들에게 필요에 따라 선택할 수 있는 양지와 그늘을 제공하기 위한 것이고 그늘의 최소 폭(더운 때)은 바닥 면적의 1/2이 되게 하는 것이고 저온기에는 우사의 가장 깊은 곳(뒷벽의 밑 부분)에까지 채광이 되게 하기 위한 것이다.

남향우사라면 〈그림 2〉와 같이 우사의 남쪽 지붕의 윗부분 1/2이 투광재 설치 정위치이고 남향이 아닌 우사에서는 〈그림 3〉과 같이 투광재와 차광재를 씌워 주어야 한다.

이때 투광재와 차광재의 설치 폭은 5m가 기준이다. 겨울이건 여름이건 우사 내는 그늘과 양지가 있고 이동되어야 하며 이와 같이 투광재와 차광재를 시공



〈그림 3〉 서향(동향)우사의 투광재와 차광재 씌우기



〈그림 4〉 비닐하우스 사용장 정비 기준

하면 태양의 이동에 따라 우사 내 바닥 전체를 소들이 이용하게 된다.

비닐하우스 사육시설도 마찬가지이다. 비닐하우스를 이용하는 농가의 경우 대다수 농가가 여름에는 하우스 전체에 차광망을 씌워주고 가을부터는 완전히 차광망을 벗겨내나 이와 같이 하면 소들이 반드시 몰리는 곳이 생긴다.

그러므로 〈그림 3〉과 같이 5m 간격으로 겨울에도 차광망을 씌워 주거나 〈그림 4〉와 같이 여러 동일 경우 전체 면적의 1/2 정도는 차광망을 씌워주면 바닥 전체를 소들이 골고루 사용한다.

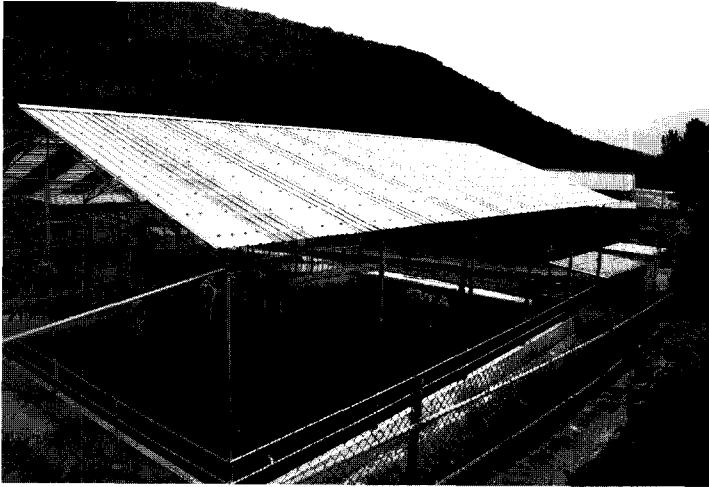
③ 체감온도관련 우사 정비와 관리

체감온도에 관련되는 기상 요소는 풍속과 습도이다. 그중 바람의 관리(방풍)가 최우선이 된다. 우리가 체감온도를 온도계로 측정할 수 없으나 바람으로 인한 체감온도의 하강과 그 결과는 다음과 같다.

-1℃ 에서 풍속에 의한 감각 온도를 보면 시속 16km(초속 4.4m : 겨울에 매우 흔한 풍속)의 바람에서는 -8℃를 느끼고 초속 6.6m의 속도가 되면 -12℃(실제 기온으로는 매우 드물게 나타나는 온도)를 느낀다.

저온시 느끼는 온도(체감온도)는 체열의 손실증가로 인하여 일어나는 것으로 체감온도가 낮아지면 동물은 정상범위로 체온을 유지하기 위하여





더 많은 에너지를 사용해야 하고 그로 인하여 생산물로 갈 에너지가 감소함으로써 생산성은 낮아지고 사료의 생산효율은 떨어지는 결과가 된다.

이로 인하여 방풍이 잘된 우사와 방풍이 허술한 우사 간에 생산량 차(동일 체중 출하시 출하일수 증가로 나타남)가 나타나나 이런 결과를 간과하거나 모르고 넘어가고 있는 것이다.

우사의 정비방법은 <그림 2>와 같이 우사의 남쪽을 제외한(동향우사의 경우 동쪽) 모든 벽은 섯바람이 일어나지 않도록 완전하게 가려줘야 하며 다만 북쪽 벽 상단의 입기구는 반드시 열려 있어야 된다.

비닐하우스 소 사육시설도 <그림 4>와 같이 정비되어야 한다.

우사 내 습도관리 : 우사 내 습기의 근원은 소의 호흡과 배설물에서 발생하는 수증기 및 급수설비로부터 증발하는 수분이다. 우사 내 최적 습도는 50~60%이다. 습도 관리의 최우선 순위는 습도를 아는 것이고 아는 방법은 측정하는 길 밖에 달리 아는 방법은 없다.

습도가 기준보다 높으면 소는 추위를 더 타고 지붕에서는 결로가 일어나며 바닥은 수분 증발이 억제되어 질어진다.

우사 내 습도 조절은 환기로만 가능한 것이다. 환기관련 자료를 찾아 환기설비를 정비하고 관리하면 적정 습도범위로 반드시 습도를 관리할 수 있다.

5. 끝 맺음 글

머리글에서 적은 것처럼 현재의 어려움을 이겨내기 위하여 해야 할 일 중 하나가 사료의 생산성을 높이는 것이다.

저온은 사료의 에너지 손실율을 키우는 중요한 환경요소이다. 본문 내용을 깊이 이해하고 사육환경 개선 및 관리에 잘 적용한다면 저온으로 인한 에너지 손실을 크게 줄이고 결과적으로 사료효율을 크게 높일 수 있다. ☺