

저온기를 대비한 소 사육시설 정비기준



유재일
유재일축산환경컨설팅 대표

1. 머리글

사람의 머리는 참 고맙게(?) 창조된 것 같다. 아무리 좋았던 일도 세월이 지나면 잊어버리고 죽어도 잊지 못할 것이라고 생각했던 일도 언젠가는 머릿속에서 지워져버린다. 그래서 앞으로 올 날의 걱정도 접어 두었다가 딱 코앞에 닥쳐서야 허겁지겁 서두르는 경우가 다반사가 되기도 한다. 그렇다고 크게 후회하지도 않는다.

소를 키우는 사람이면 누구나 소를 기른 햇수만큼 겨울도 겪기 마련이다. 그래서 겨울이 가까이 다가오면 예전 겨울에 겪었던 어려움을 생각하기도 하고, 올해는 그런 일을 겪지 않도록 해야겠다는 생각도 한다.

그러나 실제로 실행에 옮기는 일은 하루하루 미루다 보면 그대로 겨울을 나기도 하고 실행에 옮기더라도 대충 하는 사례가 많이 발견된다.

소는 워낙 생존 지역이 넓고(거의 지구 전역), 환경 적응성도 좋아 웬만한 환경 변화에도 잘 견딘다.

그렇지만 동물이 환경에 적응하기 위하여 서는 그에 적응하기 위한 무엇인가가 반드시 따라야 한다. 예를 들어보면 다음과 같은 것이다. 소들은 저온이 계속되면 털은 더 많이 나고 털의 길이는 더욱 길어지면, 밖으로 달아나는 에너지를 보충하기 위하여 더 많은 먹이를 필요로 한다.

이런 현상을 경영적인 입장에서 보면 생산에 쓰여질 에너지나 양분이 추위를 견디는데 쓰인 것으로 주인은 그만큼 손실을 보는 것이다.

그러나 기후변화와 환경 변화에 따른 소들의 생리변화를 깊이 이해하고, 이것들을 소의 생활환경에 구성에 잘 적용하고 관리한다면 손실을 크게 줄일 수 있다.

2. 저온 인 기후에서 소를 기를 때 소를 키우는 사람이 알아두어야 할 것들

○ 자연 기후의 변화와 소의 적응범위를 요약하여 보면 다음과 같다.

- 기온

경기 지역의 경우 겨울철 기온이 젖소의 권장온도의 하한 인 -7°C 이하로 내려가는 날은 1일 최저 기온으로는 연간 대략 60~70일 수준이고 이 기온은 하루 중 아주 짧은 시간 동안만 나타나기도 하고 하루 종일 계속되는 날도 20~30일 정도(해에 따라 크게 다름) 된다. 그리고 젖소의 환경온도 적응 범위는 <표 1>과 같다

사육단계	권장온도(내부) $^{\circ}\text{C}$		권장습도(내부):%	
	하 한	상 한	하 한	상 한
암 소(성우)	-7(7.2)	24(21)	25	75
송아지	10(7.2)	27(26.6)	75	75
송아지(6월령이상)	-18	27		

<표 1> 유우 우사의 요구환경(온도, 습도)

* 1. 자료 : Canada plan service 2. 조건 : If draft free 3. () 내 자료 미국 Purdue University

- 바람

우리나라의 겨울바람의 주 풍향은 서북간이고 특성은 기온이 낮을 때 더 강한 점이다. 저온기 가축과의 관계는 풍속이 빠를수록 추위를 더 타게 하므로 최소 환기 범위 이상의 공기 흐름이 일어나지 않도록 해야 하는 환경요소이다.

이 가축을 스쳐 지나가는 차가운 바람은 재화를 도둑질 해가는 매우 나쁜 환경요소이다. 큰 소(영양상태가 좋은 소)가 추위를 느끼기 시작하는 온도는 -7°C 부터이다. 그러나 영양상태가 좋지 않으면 그보다 높은 온도(유지 영양수준인 때 0°C)에서도 추위를 느끼기 시작한다.

바람은 풍속에 따라 <표 2>과 같이 추위를 더 타게 한다.

풍 속km/hr	실기온(온도계상 기온) $^{\circ}\text{C}$						
	10	4	-1	-7	-12	-18	23
8 (2.2m/1초)	9	2	-3	-8	-15	-21	-26
16 (4.4m/ ")	4	-2	-8	-15	-22	-29	-34
24 (6.6m/ ")	2	-5	-12	-21	-28	-34	-41
32 (8.8m/ ")	0	-8	-16	-23	-31	-37	-45
40 (11.1m/ ")	-1	-9	-18	-26	-33	-39	-48
48 (13.3m/ ")	-2	-11	-21	-28	-36	-42	-51
56 (15.5m/ ")	-3	-12	-21	-29	-37	-44	-54
64 (17.7m/ ")	-3	-12	-22	-29	-38	-47	-56
72 (20.0m/ ")	-4	-13	-22	-30	-39	-48	-57
80 (22.2m/ ")	-4	-14	-23	-31	-40	-48	-68

<표 2> 저온시 풍속별 체감온도 표

* 자료 : Ontario Ministry of Agricultural

우리나라의 기후가 기후온난화 영향에 의해 겨울이 옛날처럼 매섭게 춥지 않다고 하지만 0℃ 아래로 내려가는 날은 100일이 넘는다.

우리가 온도계로 체감온도를 측정 할 수는 없으나 바람으로 인한 체감온도의 하강과 그 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> -1℃ 줄(소가 추위를 느끼지 않는 온도)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 정상 범위로 체온을 유지하기 위해 더 많은 에너지를 사용해야 하고 그로 인하여 생산물로 갈 에너지가 감소함으로써 생산성은 낮아지고 사료의 생산효율은 떨어지는 결과가 된다. 이런 때 채식량이 증가하여 생산 감소율을 줄이게 한다.

이로 인하여 방풍이 잘된 우사와 방풍이 허술한 우사간에 생산량 차(동일 체중 출하시 출하일수 증가로 나타남)가 나타나나, 이런 결과를 간과 하거나 모르고 넘어가고 있는 것이다.

방풍이 안 되었거나 허술한 우사의 소는 털이 뺄뺄하게 나고 더 길게 자란다. 털은 돈이 되지 않으면서도 많은 단백질이 축적된 물질이고 만들어지는 과정에서 많은 사료를 소모한 산물인 것이다.

- 직사 태양광선

개방식 소 사육시설에서 우사와 소의 몸에 직접 비치는 태양광선은 귀중한 에너지원(곧 생산재)이다. 직사광을 이용하기 위해서는 먼저 태양의 시간대별 위치와 비치는 각도를 알아야 한다. 춘분부터 춘분까지 기간동안에 태양은 정동에서부터 남쪽으로 30° 간 사이에서 뜨고, 지는 위치는 정서에서부터 서남 방위 30° 간에서 지며 정오 일사각은 약 30°(동지)부터 50° 간이다.

소들이 직사광선을 피하지 않을 때(그늘을 찾을 때) 까지는 생산을 크게 돕는 것이다. 생산을 돕는 정도는 뒤판이 가려진 온도계를 그늘을 향하게 놓았을 때와 직사광선을 마주보게 놓았을 때의 온도차로 온도범위별 생산성을 보면 된다.

소가 추울 때 직사광선을 얼마나 좋아하는 가는 직사광선이 비치는 곳에 소들이 몰리는 것만으로도 잘 알 수 있다.

직사광선이 비치는 면적이 너무 적거나 한 곳에 고정되면 소들이 그곳에만 몰리어 바닥이 질어지고 그로 인하여 바닥 환경이 악화된다. 그러므로 가장 이상적인 태양광선의 이용은 비치는 시간은 길게 하고 비치는 장소가 이동이 되도록 하는 것이다.

- 습기

우리나라의 기후인자 중 습도는 고온다습 저온저습의 특성이 있다.

그러나 우사 내 환경에서는 저온기에 습도 문제가 더 심각하게 나타난다. 우사 내에 안개가 끼거나 이슬 맺힘이 심한 우사는 상대습도가 높아지기 때문이며 우사 내 상대습도가 높아지는 까닭은 환기량이 부족하기 때문이다. 결로는 기온이 갑자기 떨어지는 밤에 주로 일어나는데 이슬이 많이 떨어지면 소의 털이 젖기도 하고 바닥도 질어진다.

저온기에 우사 내 공기에 습도가 높으면 공기 온도는 낮아지고 건조하면 공기온도가 높아진다. 그 까닭은 공기의 습도가 높아지면 온도가 높아지기 위하여 많은 에너지(Enthalpy 라고 함)가 필요하고 습도가 낮으면 온도가 올라가는데 에너지 소요가 작기 때문이다.

○ 바닥환경

우사 내에 서북바람이 가려지지 않고 햇빛도 비치지 않는 곳이 있다면 그곳엔 소가 절대로 가지 않으며 추워지기 전에 배설한 분뇨가 반드시 얼어버려 겨울을 날 때까지 사용하지 못하는 곳이 된다.

바닥을 얼지 않게 하려면 바람을 가려주고 바닥이 질어지지 않게 하여야 한다.

우리나라의 기후에서는 가장 추운 지방이라도 우사 건축의 각종기준을 철저히 지키고 사육밀도만 지키면 바닥은 얼지 않는다.

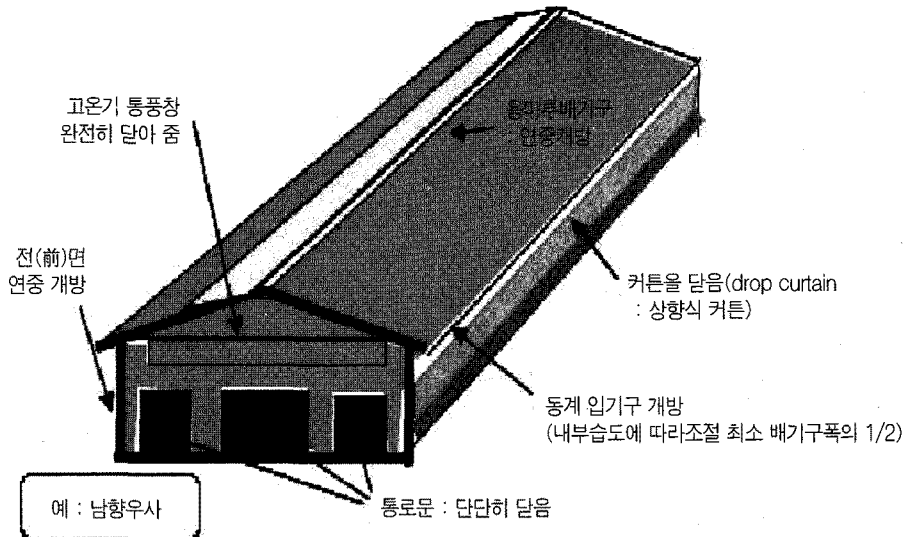
3. 겨울에 우사를 아늑하고 따듯하게 하기 위하여 반드시 정비하여야 할 것들

○ 찬바람을 막아주기 위해 정비해야 할 점

우리나라의 기후 특성 중 바람의 특성은 주 풍향이 편서풍(偏西風)인 점이다. 편서풍이지만 여름의 주 풍향은 서남간이고, 겨울의 주 풍향은 서북간이다.

저온기의 주풍향이 이러하므로 서쪽의 벽은 빈틈없이 막아주어야 하며 동쪽벽도 바람이 완전히 가려지도록 막아 주어야 한다.

동쪽의 벽을 공기흐름이 완전히 차단되도록 막아주어야 하는 까닭은 내부의 공기를 밑으로부터 지붕쪽대기(배기구)로만 이동하도록 하면서 우사 내를 아늑하게 하기 위한 것이다. 북쪽의 벽은 가리되 입기구는 반드시 남겨두어야 하며 입기구의 폭은 배기구 폭의 1/2이고 번식우사의 용마루 배기구에 폭은 우사 폭(m) ÷ 3 × 2.5cm이다.



〈그림 1〉 겨울준비(방풍, 환기, 채광)가 완료된 우사의 겉모양

앞 벽(남쪽 또는 동쪽 벽)은 어떤 경우라도 개방되어 있어야 한다. 비닐로 가리거나 원치커튼을 설치하는 것은 절대로 아무 도움이 되지 않는다. 방풍이 완료된 우사의 겉모양은 〈그림 1〉와 같다.

남향우사가 아닌 경우라도 바람을 가리고 개방하는 원칙은 같다.

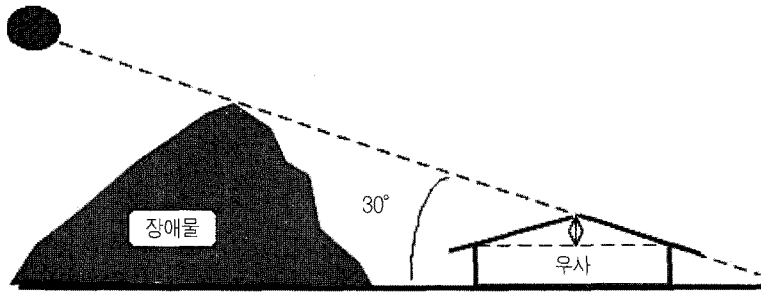
○ 태양광선의 이용과 우사(저온기)

소의 사육과 관련하여 본 우리나라의 겨울철은 대략 10월 하순부터 3월 하순 간이다. 태양의 직사광선을 우사 내에 최대한 사용하는 기간은 절기로는 추분부터 춘분간이다. 이 절기의 중간에 낀 동지(12월 21일 1일 전후)는 1년 중 낮 시간이 가장 짧고 일사각도 가장 좁은(30° 약간 상회) 때이다.

그리고 이 무렵의 전후가 1년 중 가장 추운 때다. 그러므로 이 기간 동안에는 우사 내에 직사광선이 비치는 시간은 가장 길게 하고 면적은 가장 넓게 하려고 하는 것이다.

우리나라의 위도 상에서 동지 정오의 일사각은 30° 전후(남쪽으로 갈수록 크고 북쪽으로 갈수록 좁아진다)이다. 앞의 목적을 이루기 위하여 우사의 높이와 건축방위, 투명자재의 설치위치(장소) 등이 정해져 있다.

직사광선의 이용과 방지는 우사를 기준과 같이 짓는 것만으로는 되지 않는다. 여름철 자연바람을 이용하기 위해 서남방위에 통풍장애물을 없애야 하는 것처럼 겨울에도 직사광선을 막는 장애물을 제거해야 한다.



〈그림 2〉동지 무렵에 직사광선이 전혀 들어오지 않는 우사

〈그림 2〉와 같이 우사의 남쪽 30° 아래쪽에 산이나 광선을 막는 장애물이 있으면 이 우사는 겨울 내내 우사 안으로 직사광선이 들어올 수 없는 것이다.

이 직사광선 비침에 장애가 되는 장애물이 나무라면 완전히 제거하여야 하며 인공구조물도 제거해야 하고, 비 가림 커튼도 제거하여야 한다. 여러 동을 연결하여 지은 우사라면 뒷동의 채광을 연구하여 앞 동을 개선하여야 한다.

〈그림 2〉와 같이 직사광선을 가리는 장애물은 반드시 제거되어야 하며 제거가 불가능한 경우라면 우사의 이전도 심각하게 고려해야 한다.

○ 내부습도 조절을 위한 우사의 개선

습도 조절과 관련하여 맨 먼저 알아 두어야 할 일은 과습 상태에서 일어나는 환경을 알아두는 것이다.

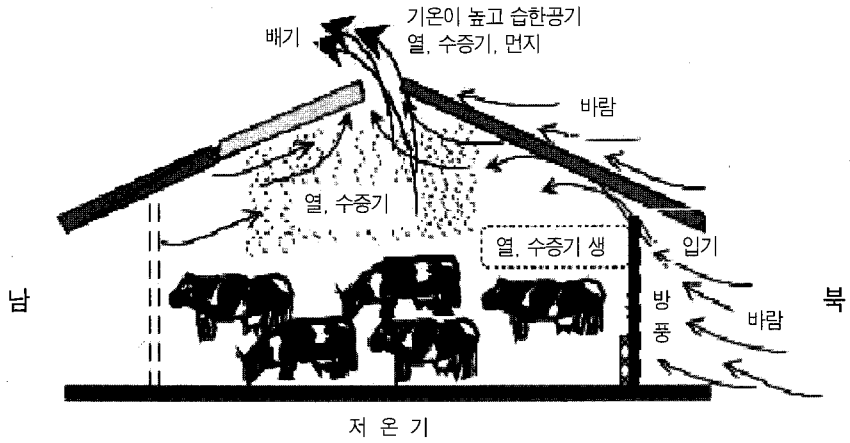
과습 상태가 지속 되었을 때 일어나는 환경은 다음과 같다.

- 지붕재나 트러스 등 철재에 녹이 많이 슬어 손상됐다.
- 공기가 탁하다.
- 거미줄이 많이 쳐져 있다.
- 지붕 안쪽에 이슬이 자주 맺힌다.
- 우사 바닥이 질어지고 소의 몸도 지저분하여 진다.

그리고 얼마나 습도가 높은가를 알기 위하여서는 반드시 습도를 측정하여야 한다.

적정습도는 50%부터 60% 간이다.

저온기에 우사 지붕안쪽에 이슬이 맺히는 까닭은 우사 내 습도는 높으면서 따듯한 공기가 우사지붕에 닿는 순간 기온이 낮아지는데 따라 공기의 상대습도가 100%가 되면서 공기 중의 수분이 공기 밖으로 나오면서 일어나는 현상이다.



〈그림 3〉 환기에 의한 습기 제거

이런 현상이 나타나지 않게 하려면 우사 내 공기의 습도가 낮아져야 한다.

이때 습도를 낮추는 방법은 환기량을 증가시키는 방법 밖에는 없다. 자연환기 방식에서 환기경로는 배기구와 입기구, 그리고 공기가 흐르는 경로로 이뤄지며 입기구의 위치는 북쪽(서북풍이 불어오는 방위)는 최소 입기구(배기구폭의 1/2)만 개방되어야 하고 그 외의 곳은 완벽하게 방풍이 되도록 하여야 한다.

배기구는 용마루에 용마루 길이와 같은 길이로 용마루 전체에 설치되어야 하고 폭은 우사폭(m) ÷ 3 × 2.5cm가 기준이다.

저온기에 환기 경로는 〈그림 3〉와 같다. 저온기 환기는 북쪽 벽은 입기구를 제외한 구역은 완전하게 바람이 막히도록 차단이 되어야 하고 서쪽 벽은 완전히 바람이 차단되도록 밀폐 되어야 하며 남쪽은 완전히 개방되어야 한다.

이렇게 된다면 우사 안은 소들에게는 아늑한 공간이 될 것이다.

4 끝맺음 글

본문 내용들과 같이 우사를 정비하고 관리하면 우사 내 환경은 소들에게 아늑한 곳이 될 뿐 아니라, 생산성도 매우 좋게 유지될 수 있다.

미루지 말고 즉시 실행에 옮길 것을 당부 드린다. ☺