

經濟的인 乳牛飼育施設의 設計와 管理 要領

指導役 柳 在 日

〈畜産業協同組合中央會〉

1. 經濟的인 사육시설의 의미

어떤 것이 경제적인 사육시설인가?

경제라는 용어 자체가 지니고 있는 의미부터 짧게 설명되기 어려운 대단히 포괄적인 용어이기에 경제적인 사육시설이 어떤 것인가를 명쾌하게 단정적으로 표현한다는 것 또한 무리일 것이다.

다만 본고는 청탁받은 주제가 경제적인 사육시설의 설계이기에 이 용어를 사용하였음을 밝혀둔다.

그러나 낙농경영의 목표를 보다 적은 생산비로 단위생산체당 생산과 수익을 동시에 높이고 나아가 경영체 단위당 총생산과 총수입을 보다 크게 증대시켜 가는 것으로 한다면 경제적인 젖소 사육시설이 되도록 하기 위하여는 최소한 다음 사항들이 시설의 설계와 설치에 반영되어야 할 것이다.

첫째 : 생산주체가 생명체이므로 생명체의 건강이 잘 유지되는 시설이 되도록 하여야 할 것이다. (衛生的인 設計)

둘째 : 먹이등 생산재의 효율이 환경상태에 따라 크게 변하므로 생산재의 효율을 최대화 할 수 있도록 시설물이 구성되어야 할 것이다. (環境生産性의 提高)

셋째 : 관리의 주체는 사람이므로 일이 쉽고 짧은 시간에 더 큰 효과를 얻을 수 있도록 노동환경이 주어져야 할 것이다. (勞動生産性의 極大化)

넷째 : 앞의 세가지 요구조건을 충족시키는 범

위 내에서 설치와 관리(시설관리) 비용을 최소화 하여야 할 것이다.

많은 낙농가의 경우 넷째항의 비용이 적게 드는 것이 경제적인 사육시설인 것으로 단편적으로 생각하는 사례가 지배적이나 이는 경제라는 용어 자체가 가지는 의미에서 볼 때 매우 단편적임에 유의 하여야 할 것이다.

2. 젖소 사육시설의 범위

젖소의 사육시설을 우사만으로 생각하는 사례가 많으나 이는 지극히 불합리한 결과를 초래하는 원인이 되고 있다.

젖소는 사육하는 방법과 환경에 따라 우사를 이용하는 시간상 그 비중이 극히 낮은 사육시설의 한 부분일 뿐이다.

젖소의 사육시설은 소들이 생활하는 공간, 사람이 작업하는 공간, 생산물과 부산물을 처리하거나 저장하는 공간으로 대별되고 이 모든것이 한데 복합구성되어 비로소 하나의 생산시설이 된다.

소들의 생활공간은 휴식하는 장소, 채식하는 장소, 운동하는 장소로 대별되고 실(實) 시설로는 우사, 운동장 초지까지도 이에 포함시켜야 한다.

사람이 작업하는 공간은 착유공간, 급사공간(給飼空間), 청소공간, 생산재 처리공간(사료등)으로 대별되고 소들이 머무르는 모든 공간은 사람의 작업공간이 된다.

생산물과 부산물의 저장 또는 처리공간은 우유처리실, 퇴비처리실 등 설치공간이다.

3. 젖소를 대하는 관념과 수용방식

우리가 현재까지 사용하여온 젖소 수용시설은 거의 전부가 저온으로부터 소를 보호하는 것을 중점으로 설치 이용되는 동계관리 중심형 수용 시설이었다.

이는 젖소도 사람과 같이 추위를 몹시 싫어할 것이라는 사람본위의 관념에서 연유된 것이거나 또는 저온시 유지 에너지 소모로 사료의 소비가 많아진다는 근거에서 택하여진 방법일 것이다. 이로 인하여 겨울철에 우사내에 소가 머무르는 시간을 늘리고 창을 비닐로 밀폐하는 등 관리방식이 많이 쓰여졌다.

그러나 4~5년전 부터는 홀스타인의 환경적응 특성을 활용, 4 계절 운동장에서 기르거나 개방식 우사를 이용하는 농가가 많이 늘어가고 있다.

앞으로 새로 사육시설을 설치할 때는 소를 저온으로부터 어느정도 보호하여야 할 것인가, 보호한다면 어떻게 보호하며 이점은 무엇이며 얻을 수 있는 결과는 무엇일까 등을 평가한 다음 수용방식을 택하여야 할 것이다.

또 행동을 극히 제약하는 시간이 많은 수용방식도 한번쯤 다시 검토되어야 할 것이다.

한우를 고삐로 매어 기르는 습관이 몸에 배어서 인지 젖소를 우방 또는 우상에 매어두는 방식이 많이 사용되고 있으나 동물의 활동성으로 볼때 모든 동물은 자유로운 활동을 늘 갈망한다. 매어 기르는 시간이 긴것이 좋을까 짧은것이 좋을까도 시설 계획시 잘 검토되어야 겠다.

4. 젖소의 생활공간 설계

가축의 사육시설을 설치하는 것은 곧 생활공간을 조성하는 것이며(단순한 건물을 짓는 것이 아님을 뜻함) 생활공간은 평면적인 공간과 입체적인 공간으로 분리하여 다룬다.

평면적인 공간은 우사의 바닥, 운동장의 바닥 같은 소의 몸이나 발이 접촉되는 부분으로 가장 이상적인 상태는 잘 조성된 초지의 표면상태로 보면 된다.

그러나 인위적으로 조성된 우사의 바닥이나 운동장을 초지와 같은 상태로 유지하기는 거의 불가능하므로 깔짚을 깔아주는 보완적인 수단을 동원하게 되고(관리시) 콘크리트 바닥 보다는 흙바닥이 소에게 오히려 좋으며 흙바닥을 어떻게 하여 건조한 상태로 늘 유지할수 있게 하느냐가 설치와 관리의 기본과제가 된다.

입체적인 공간은 소의 호흡기와 피부가 접촉되는 무형의 공간이다.

공기가 없는 상태에서 동식물은 생존할 수 없으며 호흡을 하지 않고서는 어떤 영양소도 에너지(Energy)화 할 수 없다. 또 공기의 상태(成分, 氣溫, 氣濕等)가 좋지 않으면 정상적인 생리작용을 할 수 없고 나쁜 성분으로 더럽혀지면 호흡기, 피부, 안과등에 이상을 일으키며 생산재효율도 떨어진다.

이와같이 입체적인 공간은 생명과 건강에 절대적인 지배를 하므로 시설을 계획하는 때 가장 유의하여 다루어야 한다.

공기상태의 기준은 우리나라의 기후상태하에서는 소들이 생활하는 모든 공간은 자연상태에 가장 가깝게 신선도를 유지하는 것으로 한다(가축의 수용장소의 공기는 언제나 자연상태의 공기보다 더럽혀지게 마련이므로)

5. 우리나라의 기후와 젖소의 생활공간 설계

여기에서 생활공간은 입체적인 생활공간을 의미하는 것이며 주요 환경인자별 요구범위는 다음과 같다.

가. 기상인자별 환경설계기준

1) 환경설계 기준온도

표 1. 환경설계 기준온도		홀스타인
구	분	기 온
경제적 생산하한온도		-10°C
최 적 생 산 기 온		10~15°C
경제적 생산상한온도		26.7°C 이상

환경설계 기준온도는 기습(氣濕)이 적습범위(適濕範位)인 때를 전제로 할때 표 1과 같다.

그러나 적습 이상(高濕)일 때는 경제적 상하한 온도는 이보다 좁아진다.

2) 환경설계 기준습도

기온범위별 습도의 상·하한은 표2와 같다.

고온시는 습도가 높아질수록 더위에 대한 느낌이 더 심하여지므로 적온범위인 때의 적습보다 낮은 습도(60%)를 설계습도로 한다. 그러나 지나치게 건조하면 호흡기 등 신체장기에 이상을 가져오므로 하한습도는 25%로 한다.

표 2. 소의 기온별 적용습도

구 분	온 도	상대습도
최고습도	0 ~ 15°C	75%
최적습도	"	60~70%
최저습도	"	25%
상한습도	26.7°C 이상	60%이내

3) 공기의 성분

소들이 오랫동안 머무르는 장소는 신선한 공기에 비하여 암모니아가스(NH₃), 유화수소(H₂S), 탄산가스 같은 유해가스가 늘 높아지게 마련이다.

따라서 소들이 장시간 머무르는 장소(공간)의 공기상태는 신선한 공기와 계속 교환되게 하여 신선한 공기에 가장 가깝게 유지시키는 것으로 한다.

표 3. 신선한 공기의 성분별 함유비

성분별	질소(N ₂)	산소(O ₂)	탄산가스(CO ₂) 와 그의 희소가스
함유비	78%	21%	1%이하

4) 공기의 이동

공기의 이동 최소범위는 수용장소의 더러워진 공기가 신선한 공기로 요구되는 시간내에 바꾸어 질수있는 속도(約 2 m/分)와 적온범위일 때는 약간의 바람기가 있어 소들이 상쾌감(냄새와 습도로 부터)을 느낄 수 있는 것이 좋으며 적온범위 이상일 때는 자연풍속을 최대한 유지하여 주는 것으로 한다.

5) 일조(日照)

태양광선은 실기온(實氣溫)을 지배하고 위생재료로써의 역할(자외선에 의한 소독효과)을 하는 기상인자로, 적온범위 이하의 기온일 때는 최대한 이용시간을 늘리고(소의 체표에 닿거나 시설내에 조

사(照射)되는 시간) 적온범위 이상일 때는 가려주어야 하며, 이용하는 최선의 방법은 사육시설의 앞면이 남쪽을 향하게 하는 것이며 가려주는 가장 효과적인 방법은 나무그늘을 이용하는 것이다.

6) 환경설계 기준과 우리나라의 기후

우리나라의 자연기온이 홀스타인 젖소의 경제적 생산 하한기온을 밀도는 일수는 해에 따라 약간의 차이는 있으나 평야지대를 기준으로 할 때 남부지방은 10일이내, 중부지방은 20일전후 수준이고 상한기온(上限氣溫)을 웃도는 일(日)수는 남부지방은 140일내외, 중부지방은 110일 내외이다.

자연기온상으로 볼 때 우리나라의 젖소사육 시설은 추위보다는 더위를 어떻게 식혀 줄것인가에 중점을 둔 하계관리 중심형이 되어야 한다.

7) 기습(氣濕)

기습은 하한범위(下限範位) 이내로 떨어지는 때가 봄철에 가끔 있기도 하나 전혀 문제에서 제외시켜도 좋은 수준이며 다만 기후 특징상 우리나라는 여름철이 고온다습하여 젖소 생리에 장애(生産減少가 음)요소로 작용하는 때가 대단히 많다. 그러나 인위적으로 공기중의 습도를 낮추는 일은 경제적인 범위내에서는 극히 어려우므로(事實上 不可能하다) 사육장소의 습도를 자연상태에 가장 가깝게 유지할 수 있도록 통풍량(通風量)을 최대한 늘리는 수 밖에는 별다른 방법이 없다. 통풍은 습기가 많아진 공기를 밀어내는 역할을 한다.

8) 공기의 성분

사람이 밀집 기거하거나 유해가스를 분출하는 공장지대를 제외한 지역외에서는 전혀 문제가 되지 않는 환경인자이나 폐쇄식 사육시설에서는 소의 건강에 지대한 장애요인이 되어온 환경인자이다.

관리방법은 기습(氣濕)의 조절과 연관시켜 관리하면 별 문제가 되지 않게 관리할 수 있는 환경인자이며 폐쇄식 우사에서 최소한의 관리수준은 (기온이 가장 낮을때) 우사내의 공기전부를 1 시간동안에 4 회 이상 교환하여 주는 것으로 한다.

여름철을 위하여는 착유실같은 곳도 1 시간의 공기교환량을 최소한 24회 이상이 되도록 하여

야 한다.

9) 공기의 이동

우리나라의 기후상 공기의 이동이 전혀 없는 시간은 극히 적다. 따라서 통풍의 장애요인만 완전히 제거하여 준다면 늘 생산을 돕는데 사용할 수 있는 환경인자이다.

최대풍속의 유지이용이 필요한 시기(더운때)의 풍향(風向)은 대개 동남에서 서남간이므로 사육시설의 앞면이 남쪽을 향하게 하고 이 방향에 통풍 장애물을 깨끗이 제거하여 주면 바람의 이용율을 최대화 할 수 있다.

저온시의 바람은 감각온도를 늘 크게 떨어뜨리므로 잘 가려주어야 하고 저온시기의 풍향은 대개 서북간이므로 이 방향을 가려주는 것만으로 영향을 거의 완전하게 줄여줄 수 있다.

나. 기후의 종합적용

앞에 열거한 각 기상인자별 계절간 변화와 소들이 요구하는 이상입체공간을 연관시켜 보면 우리나라에서 홀스타인종 젖소의 사육시설에서 입체적공간을 어떻게 조성할 것인가에 대한 방침을 정할 수 있을 것이다.

현재도 사육환경을 논할때 실기온(온도계상에 나타나는 기온)만으로 다루는 사례가 많으나 가축이 환경상태를 느끼는(영향을 받는)것은 기습(氣濕), 기동(氣動), 공기의 성분등의 변화에 따라 크게 다르므로 늘 이들 환경인자를 연관시켜 생각하고 적용하여야 소들에게 보다 나은 환경 곧 건강을 잘 유지하고 생산재의 효율을 높일 수 있는 사육환경을 조성할 수 있고 용이하게 관리도 할 수 있다.

실기온(實氣溫)중심으로 생각할 때 현재 많이들 이용하고 있는 폐쇄식 우사(내벽이 다 있는 우사)가 겨울철에는 별문제가 없을 것으로 보일는지도 모르나 공기의 상태를 연관시켜 볼 때 과습(過濕), 악취, 유해가스 등 건강을 해치는 요인들이 발생되게 마련이다. (충분한 시설이 없을 경우) 이 결과는 보온(保溫)으로 얻은 이익보다 건강장애로 인한 손해가 더 커질수도 있다.

홀스타인종 젖소의 환경적응성과 우리나라의 기후특성을 연관시켜 볼 때 인공관리형이 아닌 자연환경 이용형으로 사육시설을 설치할 때 사들이 소들에게 해주어야 할 사항을 요약하면 다음과 같다.

- 고온시기에 직사광선을 피하게 하는 시설(그늘막 또는 나무그늘)의 제공
- 고습으로 부터 피할수 있는 장소의 제공
- 고온기에 자연풍의 최대풍속에 접할 수 있는 장소의 제공
- 더러워진 공기의 신속한 제거수단
- 저온기에 서북 직풍(直風)으로부터 피할 수 있는 장소의 제공 등으로 실제 시설에 옮길 경우 고온기를 위하여는 공기의 이동이 좋은곳(주위보다 높은장소)에 위치한 나무그늘 하나면 모든 요구사항(차광, 제습, 악취 제거, 바람이용)을 가장 손쉽고 만족하게 해결할 수 있으며 이보다 임의적으로 더 좋은 여름철 사육환경을 조성할 수는 없다.

저온기를 위하여는 그림 1과 같은 간단한 시설만으로 채광시간을 최대로 늘일 수 있고 방풍문제도 해결할 수 있으며 시설물의 모양을 과습과 악취제거도 손쉽게 할 수 있다.

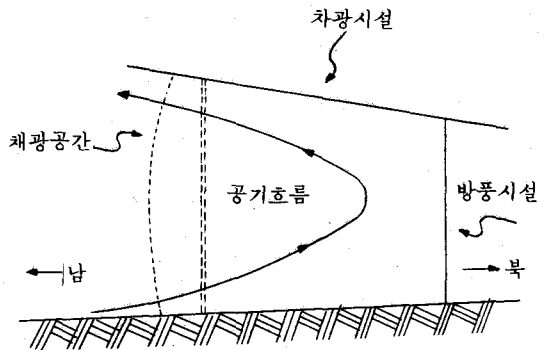


그림 1. 방풍, 채광, 차광시설

단, 보안시설로 신생독우(新生犢牛)와 분만우를 위한 약간의 시설을 요한다. 이는 시설도 보온에 우선하여 공기의 신선도가 유지되도록 하여야 한다.

6. 젖소 사육시설의 평면구성

잘 가꾸어진 초지는 가장 이상적인 소의 채식공간이고 운동공간이며 휴식공간이다.

또 가장 이상적인 낙농경영방식도 착유시간을 제외한 소의 전 생활시간을 초지에서 보내도록 하는 것이다. 이와같은 방식으로 낙농을 하면 채초, 풀의이동, 먹이주기, 청소, 구비(糞尿)의 운반 등 일체의 일이 발생하지 않으므로 노동면에서 가장 경제적인 낙농이 되고 시설면에서도 가장 경제적 시설형태가 된다. (호주, 뉴질랜드, 미국 중남부의 경영방식)

다만 여건상 부득이하여 어느 일정시설에서 먹이고, 재우고, 운동을 시키는 방식으로 키우지 않을 수 없으므로 우리가 일반적으로 생각하는 사육시설을 설치하게 될 뿐이다.

따라서 모든 수용시설은 풀밭을 기준하여 생각하면 가장 무난하다.

가. 채식시설

채식시설은 소가 먹기 편하도록 하는 것이 첫째 요건이고, 사람이 주기 편하도록 하는 것이 둘째 요건이며, 흠어지거나 더러워지지 않도록 하는 것이 셋째 요건이다.

소가 가장 먹기 편한 자세는 풀을 뜯는 자세이므로 먹이통의 둘째, 셋째 요구사항이 문제가 되지 않는다면 평면을 그대로 이용하는 것이다.

다만 채식위치(범위)를 제한하게 되어 먼곳에 있는 것을 먹지 못하게 되고 또 일시에 필요한 양을 주어야 되기 때문에 그림 2의 점선과 같은 먹이통을 설치하게 될 뿐이다.

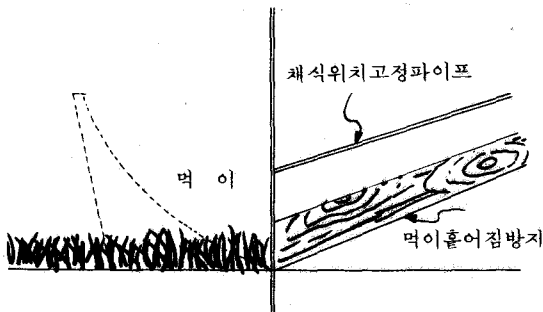


그림 2. 사료통의 원리도

또 한자리에서 계속 채식을 하게 되므로서 발생하는 문제(분뇨로 인하여 더럽혀지는등)를 해소하기 위하여 먹는 장소에 콘크리트 등으로 더럽혀지지 않는 시설을 하는 것 뿐이다.

※계류식 우사의 사조(飼槽) 기본규격은 축사표준설계도 80~20~다를 참고 하시기 바라며 옥외사조(放飼時)의 기본규격은 8월호 46면을 참고 하시기 바랍니다.

나. 휴식 및 운동시설

방목을 하는 소는 피부 손질을 전혀 하지 않아도 목욕을 시키고 빗질을 하여준것 처럼 털이 깨끗하고 윤이 난다.

소들의 몸에 분뇨가 묻지않는 상태로 휴식 및 운동시설을 설치코자 하는것이 우리들의 꿈이다.

그러나 지나치게 좁은 면적에서는 사실상 불가능하며 그렇다고 면적을 확대하면 이에 비례하여 사람의 작업면적이 커져서 노동손실이 커지므로 소에게는 최소적정면적을 부여하게 된다.

최소적정면적을 적용하기 위하여서는 표면을 어떻게 항상 건조하게 유지하느냐가 주과제가 된다. (施設方法 8月號 46面참조)

운동장의 적정면적은 상태가 지극히 양호하면(비가 내려도 질어지지 않는) 1두당 3평까지 축소이용이 가능하다. 질어지는 운동장은 10평(1頭當)으로도 소에게 편안한 장소가 되지 못할 때가 있다.

표면의 상태는 콘크리트 바닥보다는 흙바닥이 소에게 좋다. 그러나 연간 강우량이 500mm를 넘는 곳은 콘크리트를 하는 것이 부득이하다. 단, 우리나라의 기후상태에서 운동장 전면적을 콘크리트로 포장하는것은 태양열의 가열에 의하여 소를 더위에 지치게 하는 요인이 되므로 포장면적이 전면적의 1/3 이상이 되지 않게 하여야 한다.

휴식장소는 계류식 우사에서는 우방(Stall)이 되나 방사식에서는 소가 쉬는 장소는 어느곳이고 휴식장소가 된다. 표면의 상태는 풀밭이 기준이 되고 보완적인 수단으로 깔짚을 사용하게

된다.

다. 착유시설

계류식우사는 우사자체가 착유장의 역할을 하나 방사식사육에서는 별도의 착유실이 필요하고 착유시설내의 환경기준도 사육시설을 기준으로 하나 다만 겨울철에 0℃ 이하로 실내(착유실내) 기온이 내려가지 않도록 하여야 한다.(우유와 기계의 유지관리상)

□ 맺는말

우사를 포함한 전사육시설은 단순한 집이나

(建物) 소의 제류시설이 아니고 생명체의 생활 공간으로서의 기능을 하여야 하므로 생명체의 생리와 자연환경을 기초로하여 설치하여야 경제적인 사육시설이 될 수 있다.

물론 비용과 노동생산성도 문제가 되지만 이는 2차적인 문제로 다루어 진다.

우리나라의 기후로 볼 때 자연환경만 잘 응용하면 착유시설, 사료저장시설 등 최소의 시설만으로 사육이 가능한 품종이 홀스타인종 젖소이다.

- 投稿를 환영합니다. -

본 낙농비육지는 회원 여러분의 기술과 경영의 반려자입니다. 그러므로 회원 여러분이 가장 갈구하고 또 가장 앞선 기술의 매체로서 소임을 다하여야 비로소 본지의 사명을 다할 수 있는 것입니다. 이를 위해서는 협회 집행부나 편집하는 편집자 혼자만의 힘으로는 도저히 소기의 목적을 이룩할 수가 없는 것입니다.

여러분은 낙농비육분야에서 20~30년 간이나 실제경험을 가지고 있는 실천과학의 소지자입니다. 우리는 순수과학과 이론과학이 절대적으로 필요하지마는 일선에는 실천과학을 무엇보다 요구하고 있음을 알고 있습니다. 그러므로 여러분의 산지식을 문장이 조금 서툴어도 좋습니다. 여러분보다 경험이 적은 분들과 또 새롭게 낙농비육업에 동참하고자 하는 분들에게 그리고 회원 상호간의 기술의 토론광장이 되도록 여러분의 체험기사 원고를 모집합니다. 서슴없이 많은 응모를 해 주시기 바라면서 본지의 편집내용 등에 대한 고견도 아울러 보내 주시기 바랍니다.

원고내용 : 낙농 및 비육에 관한 체험기사(기술 및 경영을 개선한 기사로 추상적이 아닌 것)

원고매수 : 한글로 제한없음

원고료 : 게재분에 대하여는 소정의 고료를 드립니다.

보낼곳 : 본협회 홍보실로

(서울 중구 남대문로 5가 234 축산회관 3층)

그리고 여러분이 목장을 이주하였을시는 이주된 주소를 신속히 연락해 주시여 회보지가 반송되는 일이 없도록 협력을 바라면서 연회비 10,000원의 납부(유대공제)에 大海 같은 협조를 바랍니다.

1983. 9. 1

社團
法人

韓國酪農肥育協會

한발양보 거리질서 한발 빠른 선진조국