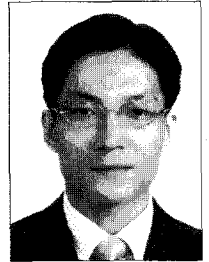


## 혹서기 사육환경관리가 기후변화 적응의 시작이다

기후변화라는 단어가 쯤인되면서 어디선가 눈에 익은 북극곰 영상이 나왔다가 사라지고 사막화된 호수모습, 열사병에 의한 사망소식, 집중폭우와 태풍의 피해장면 등이 등장하는 계절이 오고 있다.

이와 같은 기후변화에 있어 일반인들에게는 아마도 매년 상영되는 재난영화와 울여름도 무척 더워 고생할 것이 먼저 떠오르게 될 것이다. 하지만 이와 같은 걱정과 우려들은 날씨가 선선해질 무렵 완전히 머릿속에서 지워지고 만다.

하지만 축산농가 입장에서 기후변화는 단순히 맹서(猛暑)를 뛰어 넘어 농가 소득과 직결된 생존의 문제까지도 야기한다. 육우에 있어서 여름철은 공포의 계절이며, 몇 년에 걸쳐 이뤄 놓은 결실을 망쳐버릴 수 있는 기간이기도 하다. 출하직전의 소에서 제대로 비육이 이루어지기는커녕 갑자기 돌연사하거나 대사성 질병이 만연하는 경우가 많이 발생하기 때문이다. 본 고에서는 고온환경하의 사양 및 시설환경관리의 기본에 대해 설명하기로 한다.

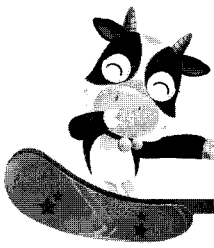


**양승학**  
축산과학원 축산환경과  
연구사

### 사양관리

#### 가. 고온환경과 생리적 변화

사육 적정온도는 송아지 13~25℃, 육성우 및 번식우 4~20℃이며 육우 10~20℃로서 적정온도 이상의 환경 하에서는 고온 스트레스가 발생된다. 특히 육우는 30℃ 이상이 되면 생산환경 임계온도에 이르러 발육이 정지되므로 특히 비육후기에 있는 소들의 세심한 관리가 중요하며, 더위에 잘 견디는 육붕이 있는 인도소(Zebu)나 물소와 달리 추위에 잘 견디도록 진화된 홀스타인 종은 더위에 더 취약하다. 육우는 기온이 26℃ 이상 올라가면 체온이 상승하기 시작하면서 사료섭취량이 급격히 감소하여 생산성이 크게 떨어지게 되며, 고온 환경 하



에서 열성 다호흡이라는 헐떡거림 현상이 나타나는데 이는 체내의 열 발생 조건과 밀접한 관계가 있어 과식하였거나 고온상태에 있는 가축은 저영양 상태나 절식하는 가축보다 심하다.

## 나. 사료급여

번식우보다 비육중기부터 후기사이의 육우에 대한 더위 감소대책이 절실한데, 되새김질을 하는 반추가축은 반추위 내 발효열에 의해 체온의 증가가 더욱 심하게 일어나므로 열사병에 걸리기 쉬우며 이에 따라 급격한 사료섭취량 감소와 체중저하가 우려된다.

구분	최 적		적은 범위	생산환경 임계온도	
	온도	습도		저온	고온
송아지	18	70	13~25	5	30
육성우	16	80	4~20	-10	32
번식우	10	80	4~20	-10	32
비육우	16	80	10~20	-10	30

〈표 1〉 육우의 적정온도 및 습도범위(단위: 도, %)

사료섭취량이 25℃ 이하일 때보다 10~35%까지 떨어지므로 사료의 빠른 소화로 제1위의 발효열 발생을 줄일 수 있도록 소화 이용성이 높은 원료로 제조된 사료를 급여하되, 비육말기의 소에게는 TDN 함량이 74% 이하의 사료를 급여하고, 사료섭취량을 높이기 위하여 배합사료와 조사료의 급여비율을 7:3으로 조절하며, 비육후기의 소는 반추기능 유지를 위해 1kg 내외를 급여한다. 또한 신선한 사료의 급여를 위해 사료는 10일 이내 급여할 만큼만 구입하고 사료조 청소를 자주 실시한다. 그리고 자동사료 급이시설을 이용하는 경우, 고온과 동시에 습기가 많으면 사료저장 사일로 안에서 뭉쳐지거나 부패하기 쉬우므로 수시로 점검한다. 고온으로 인한 사료섭취량 저하에 대비하여 자가 배합사료의 경우, 기호성이 높은 당밀이나 우지의 첨가량을 높이고 각 제품의 영양소 함량을 상향조정하여 섭취량 저하에 따른 생산성 저하를 방지하고, 사료는 되도록 새벽, 저녁 또는 밤에, 조사료는 주로 저녁에 급여하고, 조사료는 5cm로 짧게 썰어 급여하며 되도록이면 볏짚보다는 질이 좋은 풀을 급여한다.

더운 시기에 반추기축용 코팅 비타민C 제제를 급여하면 스트레스를 경감시켜 사료 섭취저하를 막아주며 근내지방 향상에 좋는데, 비육후기에는 운동을 제한하고 다름에 의한 스트레스를 줄여줌으로써 에너지 손실을 막아 증체 및 근내지방 축적을 촉진시키며, 이를 위해 육성기의 제각도 고려해야 한다.

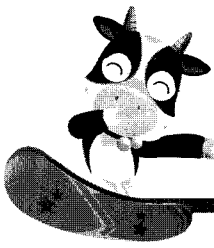
#### 다. 일반 사양관리 점검사항

26℃ 이상의 환경에서는 사료섭취량 감소, 물 섭취량 증가가 두드러지므로 사람이 마실 수준의 깨끗하고 시원한 물을 충분히 마실 수 있게 하며, 특히 여름철 시원한 물은 사료보다 더 중요한데, 급수조는 소의 입에서 사료가 잘 떨어지지 수조 안에 이끼가 끼거나 사료가 부패할 수 있으므로 2, 3일에 한번씩은 점검하여 청결상태를 유지한다. 소가 사료를 먹을 때, 스탠촌 시설을 이용하여 자주 피부를 손질해 주고, 축사바닥이나 운동장 등에 날카로운 물질을 치워주어 발굽병에 걸리지 않도록 주의하고 필요시 대형선풍기나 우사천정의 송풍기를 이용하여 체감온도를 낮추어 주고 깔짚의 사용기간을 연장한다.

기온이 특히 뜨거운 시간인 오후 2시~4시 경에 각각 한차례씩 소의 뒷목 부분에 찬물을 뿌려주고, 한낮에 우사 주변이 콘크리트인 경우는 바닥이나 가능하다면 지붕에도 물을 뿌려주는 것이 좋고 가능한 한 소가 직사광선에 노출되지 않게 관리하고 우사 주변에 활엽수를 심으면 그늘을 만들고 동시에 증산작용으로 주위의 열을 식혀준다.

우사 내부의 온도를 최대한 낮추는 것이 가장 중요하므로 우사 주변의 바람을 막는 장애물(벚짚가리 등)을 제거하고 지붕을 벚짚이나 나뭇가지, 풀 또는 그늘막 등으로 덮어 복사열을 막아 주고 지붕을 투광재로 설치한 우사는 그늘막의 설치만으로도 좋은 효과를 볼 수 있으며 여기에 스프링클러나 점적관수호스를 설치하면 우사 내 온도를 5℃ 가량 낮출 수 있다. 그리고 바닥의 깔짚이 습하거나 질척하면 소가 눕거나 편히 쉬지 못해 스트레스를 받게 되므로 엉덩이가 지지분해지면 왕겨보다 건조효율이 좋은 톱밥을 5~10cm 정도로 깔아 주고 갑작스런 호우에 대비하여 축사주변, 운동장, 초지 및 사료포 등의 배수로를 정비하여 침수 및 습해를 방지한다.

그리고 사료를 보관하는 곳은 고온 다습하지 않도록 직사광선 및 습기를 차



## 사양관리

단하고 통풍을 잘 시키고, 한꺼번에 많이 구입하거나 너무 높게 적재하여 변패되거나 곰팡이가 발생하지 않도록 주의하고 우사 내외의 파리, 모기, 진드기 등 흡혈곤충의 구제에 힘쓰고, 우사주변의 물웅덩이나 잡초 등을 제거하여 모기의 서식처 및 발생장소를 없앤다(가장 기본적이면서 확실한 방법임). 아울러 도매시장에 출하할 때에는 사료를 제한하고 뜨거운 한낮을 가능한 피하며, 상차장비를 활용하여 차에 싣고, 과밀운송을 피하되 직사광선 차단하는 막을 설치하고 통풍을 잘 시키며, 안전 운전하여 출하 스트레스를 최대한 줄여주어 수송과 도축 전 스트레스에 의해 주로 발생하는 암적색육이나 근출혈을 방지하여 육질등급과 경락가격 하락을 예방하고 더위가 수그러드는 8월말이면 추석을 대비하여 홍수출하가 예상되므로 비육우의 출하시기를 계통출하 관계자와 상의하여 적절한 시기에 출하하도록 계획을 수립한다.

### 시설환경관리

#### 가. 우사 관리 기초

외부의 온도가 가축의 생산활동 및 유지에 부적당할 때 가축은 일정한 체온을 유지하려고 하는 항온성을 나타낸다. 체온은 38.5℃가 정상이며 체온은 환경에 따라 밀접하게 변화한다. 일반적으로 사육온도에 따라 맥박수, 호흡수, 체온이 급격하게 차이가 난다.

사육온도에 따라 맥박수는 생리적으로 온도 변화에 영향을 받지 않으나 호흡수와 체온은 온도가 높아질수록 급격하게 증가한다. 한 예로 호흡수가 20℃에서는 36회였으나 30℃에서는 85회로 급격히 증가하기 때문에 고온기 우사관리에 만전을 기해야 한다. 우사방향과 주위 여건에 따라서도 온도와 바람에 영향을 주게 된다. 또 방위에 따라서 태양에너지가 영향을 미치게 되는데 수평면인 지붕이 8,566 kcal/m<sup>2</sup>로 가장 많고 서쪽 면이 4,276kcal로 다음으로 영향을 받으므로 지붕에 차광망을 씌우고, 송풍팬을 설치하고, 지붕 관수를 한다. 우사의 배치에 따라서도 공기의 흐름이 달라질 수 있으며 우사가 밀집되어 있는 경우는 환기량이 확보가 되지 않아 우사 내의 온도가 높아질 수 있다. 소는 온도의 변화에 따라 소가 먹을 수 있는 총 사료섭취량이 변화되어 25~35℃에서 3~10% 감소되고 35℃이상이 되면 10~35% 사료섭취량이 감소된다. 온도가 상승하게 되면 사료의 소화율도 감소되어 30℃가 되면 적온에 비하여 20~30% 소화율이 저하된다.

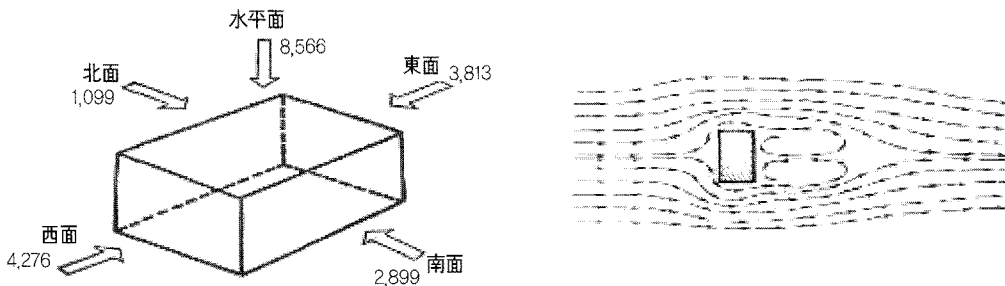
### 나. 우사 관리

우리나라의 비육우사 형태는 계류식 형태의 벽면이 있는 폐쇄 우사와 사면이 트인 개방우사로 구분된다. 따라서 재래식의 폐쇄 우사는 벽이 막혀 있기 때문에 출입문과 창문 등을 개방하고 시원한 바람이 충분히 통과할 수 있도록 해 준다. 지붕개폐식 우사는 비가 오지 않는 경우를 제외하고 지붕을 적절히 열어주어 환기를 유도하고 바닥의 깔짚을 건조시킬 수 있도록 해야 한다. 지붕 고정식 투광제 우사이거나 비닐하우스형 우사인 경우는 햇빛을 강하게 받기 때문에 차광망을 설치하여 고온 피해를 막아 주어야 한다.

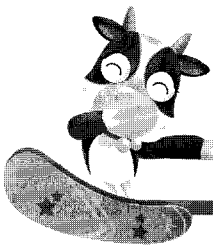
### 다. 환기 관리

환기는 여름철에 개방을 하기 때문에 문제가 되지 않는다고 생각하기 쉬우나 우사 내의 공기 흐름을 원활하게 해 주어야 우사 내에서 발생하는 온실가스, 암모니아 가스를 제거하고 깔짚의 건조 및 체열 발산을 촉진하여 고온시너위를 덜어주는 역할을 한다. 일반적으로 우사 밖의 풍속은 초당 1.5m로서 관리자가 피부적으로 시원하다고 생각하지만 여름철 우사 내부의 풍속을 측정해 본 결과 초당 0.24~0.39m밖에는 불지 않아 매우 열악한 조건임을 알 수 있다. 따라서 여름철에 바람을 잘 이용해야 소의 생산성을 향상시킬 수 있기 때문에 우사 주변의 장애물 등을 제거해 주고 송풍팬을 설치하여 최소한 풍속을 1m 이상 확보해 주는 것이 좋다.

또한 환기구를 반드시 설치하여 공기의 흐름을 유도해 주어야 한다. 공기가 덥혀지면 기류가 상승하게 되는데 반드시 용마루를 구멍을 내어 뜨거운 공기가 빠져 나가도록 해야 한다. 환기구 확보는 고온환경에서의 시설환경관리의 필수이다.

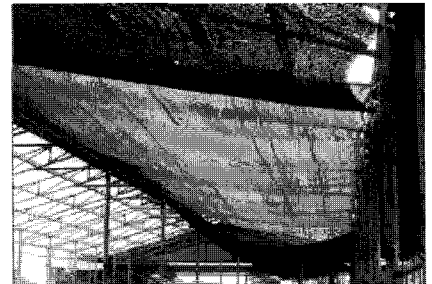
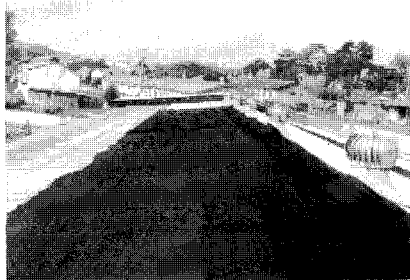


〈방위와 에너지량(kcal/m<sup>2</sup>)과 우사배치와 공기흐름도〉



## 라. 송풍장치 관리

송풍팬 설치목적은 우사 내의 공기순환 등 환경을 개선하고 고온 스트레스를 방지하는 목적도 있으나 우사바닥의 깔짚을 바람에 의해 말려줌으로써 깔짚을 연장하여 이용할 수 있고 동물도 청결히 유지할 수 있는 효과를 거둘 수 있다. 특히 깔짚우사를 이용하는 육우나 젖소의 경우 장마기간인 여름철에 흐린날이 많아 건조가 제대로 이뤄지지 않아 항상 질퍽한 상태이나 팬을 설치함으로써 바닥을 건조하게 하는 효과를 보였다. 깔짚의 이용기간은 우사의 방향, 지붕의 재질, 성별 및 개월, 사육밀도, 깔짚의 종류 등에 따라서 이용기간에 차이가 있을 수 있다. 팬과 관련하여 최근에 분무를 할 수 있는 에어쿨이 이용되고 있으며 사용시 바닥의 깔짚 건조도 염두에 두고 위치를 잘 선택하여 부착하여야 한다. 팬의 설치는 우방 한 칸당 1대를 원칙으로 하되 우사와 농가여건에 따라 설치하며 수평으로 설치하는 것이 효과적이다. 설치 높이는 우사바닥으로부터 3m 정도로 로더나 스키드로더 작업 등을 감안하여 설치한다. 설치 이용방법으로 축산용 송풍팬은 국내외 많은 업체에서 생산되고 있어 농가에서 신용있는 업체, A/S가 확실하고 내구성이 좋은 제품을 선택하고 구입가격을 고려하여 최종 선택을 한다. 또한 차광망 설치시 유의해야 할 사항은 지붕위에 설치하는 태풍 등 바람에 의해서 날아갈 우려가 있으므로 튼튼히 고정하도록 하며 주로 지붕 아래에 설치하는 것이 바람직하다. 지하수의 여유가 있는 경우는 지붕에 점적 관수를 실시하여 온도를 낮추는 방법도 유효하다.



(우사지붕 및 우사 내에 차광망을 설치한 모습)

## 마. 급수 관리

급수 시설은 여름철 시원한 물의 공급이 이루어지도록 설치 및 관리되어야 한다. 물의 섭취가 부족할 때 증체율 저하 및 배뇨량 감소로 인하여 요결석 발생의 우려가 있다. 농가 실태 조사 결과 일부 농가에서 여름철에 25.9~30.0℃

의 물을 섭취하고 있어 15~24℃의 시원한 물의 급여가 필요하다. 가능한 지하수를 직접 급수통과 연결하여 시원한 물을 섭취할 수 있도록 한다. 급수 계획 중 지하수 개발시 필요한 용수를 생산할 수 있어야 하는데 최소 용수량은 1일 소요량 이상을 확보하고 정전 등을 대비하여 2일 이상을 급수할 수 있는 저수조를 설치한다.

지하수의 온도가 15℃ 내외이므로 여름철에 직접 이용하는 방법이 있으며 냉각기를 설치하여 차가운 물을 급여하는 방법이 있다. 음수량이 부족하거나 제한을 시키게 되면 사료 섭취와 소화에 지장을 가져오게 되므로 항상 시원하고 청결한 물을 공급해 주도록 한다.

### 결론

기후변화라는 키워드는 앞으로 10년 이상 계속 대두될 것이며 이에 대응하는 많은 노력이 필요하다. 여기서 중요한 것은 모든 관련분야 종사자들이 서로 협력해야 한다는 것이다. 연구자는 나름대로 효과적인 대응기술을 개발하고 산업체는 그에 맞는 사료나 시설을 만들고 농가는 자신의 사육환경에 맞는 방법을 적용하여 슬기롭게 대처해 나가야 할 것 같다. ☺

