



PART

03

2024 고온기 가축피해예방 및 축사환경관리 핵심기술

고온기 한우 사양과 우사관리

01 한우 사양 관리



가 고온 환경 비육우의 생리변화

한우를 비롯한 육용우의 사육적온은 송아지 13~25℃, 육성우 및 번식우 4~20℃이며 비육우는 10~20℃로 송아지와 비육우가 고온 스트레스가 비교적 큰 편이다.

표1 고온 환경이 가축에 미치는 영향

구분	연구 결과
한우	- 외기온도가 "comfort zone"(5~20℃)을 벗어나면 건물 섭취량에 영향을 줌 - 20℃ 이상 외기온도가 증가하면 사료섭취량 감소
	- 18℃에서 32℃로 변화되면 호흡수가 32 → 94회/분 증가 - 체온이 38.6℃ → 39.4℃로 증가
	- 사육환경(온도) 변화에 따른 체내 호르몬 변화 - 20℃ → 40℃ : Cortisol 농도 3배까지 증가, Aldosterone 농도 40% 증가 - 고온환경에서 Insulin 농도가 감소하는 경향이 있음
	- 25℃에서 30℃ 이상으로 증가하면 물 섭취량 증가

특히 비육우는 30℃ 이상이 되면 생산 환경 임계온도에 이르러 발육이 정체되므로 특히 비육중기 이후 세심한 관리가 중요하다. 일반적으로 더위에 강한 육봉이 있는 인도소(Zebu)나 물소와 달리 추위에 잘 견디도록 진화한 한우는 더위에 더 취약하다. 비육우는 기온이 25℃ 이상 올라가면 체온이 상승하기 시작하면서 사료섭취량이 급격히 감소하여 생산성이 크게 떨어지게 되며, 고온 환경 하에서 혈떡거림 현상이 나타나는데 이는 체내 열 발생 조건과 밀접한 관계가 있어 과식하였거나 고온상태에 있는 가축은 저 영양 상태나 절식하는 가축보다 심한 혈떡거림 증상이 관찰된다.

나 고온 환경 비육우의 사료급여 요령

번식우보다 비육 중기부터 후기 사이의 비육우에 대한 더위 감소 대책이 절실한데, 되새김질을 하는 반추가축은 반추위내 발효열에 의해 체온의 증가가 더욱 심하게 일어나므로 열사병에 걸리기 쉬우며 이에 따라 급격한 사료섭취량 감소와 체중저하가 우려된다.

고온으로 인한 사료섭취량 저하에 대비하여 자가제조 사료의 경우, 기호성이 높은 당밀 첨가량을 높이고 각 영양소 함량을 상향 조정하여 섭취량 저하에 따른 생산성 저하를 방지한다. 또한 농후사료는 되도록 새벽이나 저녁 또는 밤에, 조사료는 주로 저녁에 급여하며 5cm 정도로 짧게 썰어 주고 양질 조사료를 급여하는 것이 좋다. 사료섭취량이 더위로 인해 현저하게 떨어지면 흑설탕 100g 정도를 사료급여 시에 함께 급여하면 섭취량을 늘릴 수 있고, 더운 시기에 반추가축용 코팅 비타민C 제제를 급여하면 스트레스를 경감시켜 사료섭취 저하를 막아주며 근내지방 향상에 긍정적인 효과를 줄 수 있다. 신선한 사료의 급여를 위해 사료는 10일 이내 급여할 만큼만 구입하고 사료조 청소를 자주 실시한다. 그리고 자동사료 급이시설을 이용하는 경우, 고온과 동시에 습기가 많으면 사료저장 사일로나 오거관 안에서 뭉쳐지거나 부패하기 쉬우므로 수시로 점검한다. 비육후기에는 운동을 제한하고 다툼에 의한 스트레스를 줄여줌으로써 에너지 손실을 막아 증체 및 근내지방 축적을 촉진시키는데 이를 위해 송아지 시기의 제각도 고려해야 한다. 비육말기의 거세우의 뿔은 좌우로 길게 자라 사료를 섭취할 때 사료조와 우사 경계의 파이프에 부딪힐 수 있어 많은 스트레스를 유발할 수 있다.

다 고온환경 번식우 및 송아지 사양관리

1 고온환경 번식우의 관리요령

조섬유 함량이 높은 조사료를 많이 급여하면 체온상승과 호흡수의 증가가 따르므로 되도록이면 양질의

조사료를 급여하고, 농후사료의 비율을 높이고, 고온기에는 더 많은 비타민과 무기물이 요구되므로 사료에 섞어 먹이거나 미네랄블럭 등을 자유롭게 먹을 수 있도록 해준다. 여름철의 염분 섭취량 증가에 대비하여 사료 내 염분함량을 조절하고 고온 스트레스의 경감을 위하여 비타민A, C, E 등을 첨가, 보강하고 방목을 하거나 풀을 많이 급여하는 번식우는 소금을 별도로 급여해야하며 산야초나 청초를 베어 먹일 경우 그늘에서 하루정도 헤쳐 놓아 과한 습기를 말린 다음 급여한다. 그리고 산야초를 베어 먹이거나 건초를 만들고, 농산부산물 등을 최대한 확보하여 적절히 급여하고 기생충을 예방하는 조치를 취한다. 또한 혹서기에 발정발견이 어려우므로 새벽에 발정관찰을 하여 수정을 실시하되, 수정이 되더라도 배사멸이 올 수 있어 수태가 어려울 수 있으므로 이 시기의 수정을 피하거나 고온 스트레스 대책을 충분하게 강구하여 수정을 실시한다.

2 송아지의 관리요령

고온다습한 환경에서는 스트레스로 인해 질병에 대한 저항력이 떨어지므로 신선한 사료와 물을 공급하고, 직사광선 차단과 통풍 등 환경관리에 주의하며, 주기적인 소독으로 외부로부터 병원체의 침입을 막아주며(이는 송아지의 설사도 예방함) 급수기 및 사료조를 자주 청소한다. 변패된 사료는 신속히 치워 주며 우사에 빗물이 유입되지 않도록 축사관리에 유의한다.

송아지는 특히 질병에 대한 저항력이 떨어지므로 건조하고 청결하고 통풍이 잘되는 쾌적한 환경에서 자랄 수 있도록 해주며, 포유 중에도 물을 먹어야 하므로 깨끗하고 신선한 물을 항상 공급한다. 모든 질병은 예방이 최선이지만 질병 발생 시 지체 없이 대응하거나 수의사를 불러 치료한다. 확실한 진단은 빠른 쾌유를 가져오며 소중한 가축의 손실을 방지할 수 있다.

라 일반 사양관리 점검사항

25℃ 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 떨어져 수조안에 이끼가 끼거나 떨어진 사료가 부패할 수 있으므로 2, 3일에 한 번씩은 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 대형 선풍기나 우사천정의 송풍 팬을 이용하여 체감온도를 낮추어 준다. 기온이 특히 뜨거운 시간인 오후 2시~4시경에 소들이 숨을 헐떡이는 증상이 보이면 소의 뒷목 부분에 찬물을 뿌려주고, 한낮에 우사 주변이 콘크리트인 경우는

바닥이나 지붕에 물을 뿌려주는 것이 좋다.

또한 소가 직사광선에 노출되지 않도록 관리하는 것이 중요하며 이를 위해 우사 주변에 활엽수 등을 식재하면 그늘을 조성함과 동시에 식물의 증산 작용으로 주위의 열을 식혀줄 수 있는 효과를 누릴 수 있다. 특히, 고온이 지속되는 시기에 우사 내부에 최대한 원활한 바람길을 조성하여 주는 것이 중요하며 이를 위해 우사 주변의 공기 흐름을 저해하는 장애물(곤포 사일리지 등)을 제거하여 주는 것이 좋다. 또한, 지붕을 차광막 등으로 덮어 과다한 복사열을 방지하는 것이 추천되며, 이때 투광재 형태의 지붕을 설치한 우사의 경우 차광막 설치만으로도 큰 효과를 기대할 수 있다. 여기에 스프링클러나 점적 관수 시스템을 설치할 경우 우사 내부 온도를 약 5℃ 가량 낮출 수 있다.

그밖에 바닥의 깔짚이 습하거나 질척하면 소가 눕거나 편히 쉬지 못해 스트레스를 받게 되므로 엉덩이가 지저분해지기 시작하면 왕겨보다 건조 및 수분 흡수율이 좋은 톱밥을 5~10cm 정도로 깔아주는 한편 갑작스런 호우에 대비하여 축사주변, 운동장, 초지 및 사료포 등의 배수로를 정비하여 침수 및 습해를 방지한다. 그리고 사료를 보관하는 곳은 고온다습하지 않도록 직사광선과 습기를 차단하고 통풍을 잘 시키고, 한꺼번에 많이 구입하거나 너무 높게 적재하여 변패되거나 곰팡이가 발생하지 않도록 주의한다.

이울러 도매시장에 출하할 때에는 사료를 제한하고 뜨거운 한낮을 가능한 피하며, 상차시설을 활용하여 차에 싣고 과밀운송을 피하되 직사광선을 차단하는 차광막을 설치하고, 통풍을 잘 시키며 안전 운전하여 출하 스트레스를 최대한 방지하여야 한다. 수송과 도축 전 스트레스에 의해 주로 발생하는 암적색육이나 근출혈을 방지하여 육질등급과 경락가격 하락을 예방하고, 더위가 가시는 8월말이면 추석을 대비하여 홍수출하가 예상되므로 비육우의 출하시기를 계통출하 관계자와 상의하여 적절한 시기에 출하하도록 계획을 수립한다.

02 고온기 한우 우사시설관리



가 우사 관리 요령

한우의 정상체온은 38.5℃이며 사육온도 범위는 송아지는 13~25℃, 육성우는 4~20℃, 비육우는

10~20℃ 정도가 알맞다. 외부의 온도가 가축의 생산활동 및 유지에 적합하지 않을 때 일정한 체온을 유지하려고 하는 항온성을 나타낸다. 저온 조건에서는 사료 영양소로부터 당분, 지방 등을 섭취하여 체내 산화작용을 통해 열 발생량을 증가시키고, 고온 조건에서는 호흡수를 높여 체열을 발산하는데 호흡수는 외부온도가 높아질수록 급격하게 증가한다. 한 예로 비육우 호흡수가 20℃에서는 36회지만 30℃에서 85회로 급격히 증가하기 때문에 고온기 유사관리에 만전을 기해야 한다. 환경 온도별 한우의 맥박수, 호흡수, 체온은 <표 2>와 같다.

소는 환경온도가 올라갈수록 사료섭취량이 감소하게 되는데 25~35℃에서 3~10% 감소되고, 35℃ 이상이 되면 10~35% 가량 감소한다. 또한 온도가 상승하게 되면 사료의 소화율도 떨어져 30℃가 되면 적온에 비하여 20~30% 소화율이 저하된다.

번식우는 고온환경 하에서 체온이 상승하여 배아사멸을 유발하게 되어 교배 후 32℃에서 3일 이상 지나면 배(胚)사멸이 일어날 수 있다. 또한 온도가 상승되면서 황체 호르몬의 분비량이 높아지므로 발정 증상이 미약하거나 오지 않고, 수정란의 조기사멸으로 수태가 거의 되지 않는 현상이 나타난다. 여름철 고온기의 송풍은 소의 체열을 발산시켜 체온의 상승을 억제해주는 효과 외에 축사 내 환경을 개선하여 약간의 바람을 송풍시켜도 증체효과를 훨씬 더 높여줄 수 있다.

표2 환경 온도별 한우 맥박수, 호흡수, 체온 변화

구 분		환경 온도(℃)					
		-10	0	10	20	30	40
맥박수 (회/분)	송아지	61.5	58.6	56.7	60.5	66.1	—
	육성우	—	—	64.6	64.5	67.9	72.3
	비육우	66.8	71.2	61.9	64.0	65.3	60.4
호흡수 (회/분)	송아지	7.6	9.8	13.5	19.2	47.0	—
	육성우	—	—	15.5	22.2	73.9	105.9
	비육우	11.4	18.1	24.0	35.6	85.2	140.4
체온 (℃)	송아지	37.1	37.8	37.7	38.2	38.3	—
	육성우	—	—	37.7	38.2	39.5	40.4
	비육우	37.7	37.7	37.8	38.3	38.3	41.5

* 자료 : 축산연, 2001

우사의 배치 방향에 따라서도 내부 온도가 달라질 수 있다. <그림 1>에서와 같이 방위에 따라서 태양 에너지가 영향을 미치게 되는데 수평면인 지붕이 $8,566\text{kcal/m}^2$ 가장 많고 서쪽 면이 $4,276\text{kcal/m}^2$ 로 다음으로 영향을 미치기 때문에 지붕에 차광막을 씌우고, 송풍팬을 설치하고, 지붕 관수와 같은 대책이 필요하다. <그림 2>는 우사의 배치에 따라 공기의 흐름을 표시한 것으로 우사 시설의 길이 방향이 주풍 방향과 수직하게 배치될 때 내부의 열, 수분, 오염물질 등의 원활한 제거 및 신선한 공기의 공급이 가능하다. 그러나 바람이 불어오는 풍상 측에 곤포 사일리지 등이 쌓여 있어 공기의 흐름이 방해될 경우, 축사 내부로 유입되는 공기의 양이 감소하고 축사 주변부에 먼지가 기류를 형성하여 원활한 공기 교환이 어려워, 과도한 열, 수분, 분진, 유해가스 등의 축적이 발생될 수 있다.

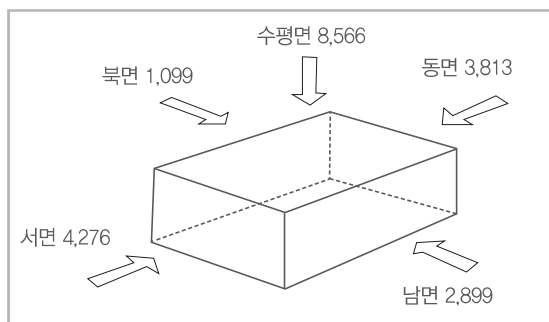


그림1 방위와 에너지량(kcal/m²)

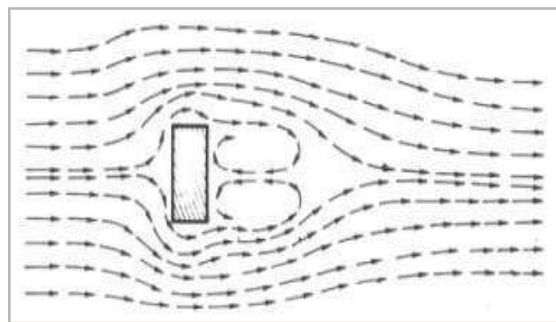


그림2 우사배치와 공기 흐름

1 우사 관리를 잘하자

우리나라의 한우사 형태는 계류식 형태의 벽면이 있는 폐쇄우사와 사면이 트인 개방우사로 구분된다. 재래식의 폐쇄 우사는 벽이 막혀 있기 때문에 출입문과 창문 등을 개방하고 시원한 바람이 충분히 통과할 수 있도록 해 준다. 지붕 개폐식 우사는 비가 오지 않는 경우를 제외하고 지붕을 개폐하여 환기를 유도하고 바닥의 깔짚을 건조 시킬 수 있도록 해야 한다.



그림3 지붕개폐식 개방우사 I



그림4 지붕개폐식 개방우사 II

지붕 고정식 투광재 우사거나 비닐하우스형 우사인 경우는 햇빛을 강하게 받기 때문에 차광막을 설치하여 고온 피해를 막아주어야 한다.



그림5 지붕고정식 투광재 우사



그림6 비닐하우스형 개방우사

2 환기 관리를 잘하자

개방형 축사 형태를 띠고 있는 우사는 환기 문제가 쉽게 발생하지 않는다고 생각하기 쉬우나, 우사내의 공기 흐름을 원활하게 해주어야 우사 내에서 발생하는 메탄, 암모니아 등을 제거하고 깔짚의 건조 및 체열 발산을 촉진하여 고온 시 더위를 감소시킬 수 있다. 일반적으로 우사 밖의 풍속은 1.5m/s 시 관리자가 느끼기에 시원하다고 생각하지만 여름철 우사 내부의 풍속을 측정해 본 결과 0.24~0.39m/s 수준으로 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 풍속이 1m/s 이상 형성되도록 환경을 조성하는 것이 좋다. 또한 측벽 배기팬을 설치하여 공기의 흐름 잘 되도록 해준다. 내부 공기 온도가 올라갈 경우, 더운 공기가 부력에 의해 지붕으로 상승하게 되는데 이때 용마루에 구멍을 내거나 무동력 환기팬 등을 설치하여 더운 공기가 빠져나가도록 해야 한다. <그림 7>의 사례는 용마루와 처마 환기구를 설치하지 않아 공기가 빠져나가지 못하고 있는 장면으로 이는 고온기에 소에게 치명적으로 작용하게 된다.

표3 고온 시 풍속에 따른 체감온도의 변화

온도 (℃)	습도 (%)	풍속(m/s)							
		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
34	80	31.8	30.5	30.2	30.0	29.5	29.0	28.5	28.0
32	"	29.8	28.6	27.9	27.5	26.8	26.8	26.1	25.5
30	"	26.8	26.4	26.4	25.0	24.3	24.3	22.7	22.0

온도 (℃)	습도 (%)	풍속(m/s)							
		0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
28	"	25.9	24.4	23.3	22.6	21.8	21.0	20.0	19.2



그림7 환기 불량 우사

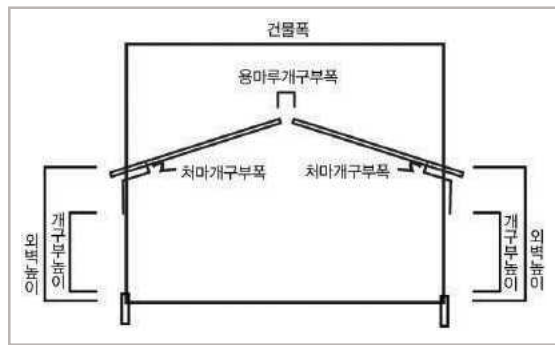


그림8 환기구 설치 기준 단면도

3 송풍으로 고온을 이겨낼 수 있다

송풍팬 설치목적은 우사내의 공기순환 등 환경을 개선하고 고온 스트레스를 방지하는 목적도 있으나 우사바닥의 깔짚을 바람에 의해 건조시켜 줌으로써 사용기한을 연장할 수 있고 가축의 몸도 청결히 할 수 있는 효과를 거둘 수 있다. 특히 깔짚우사를 이용하는 한우나 젖소의 경우 장마기간인 여름철에 흐린 날이 많아 건조가 제대로 이루어지지 않아 항상 질은 상태였으나 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. 팬의 설치는 우방 한 칸 당 1대를 원칙으로 하되 우사와 농가여건에 따라 설치하며, 설치높이는 우사바닥에서 3m 가량 로더나 스킵로더 작업 등을 감안하여 설치한다. 축산용 송풍팬은 국내외 많은 업체에서 생산되고 있어 농가에서는 A/S가 확실하고 내구성이 좋은 제품을 선택하고 구입가격을 고려하여 최종 선택을 한다.



그림9 송풍팬 설치



그림10 차광막 설치

지붕 투광재 설치 우사의 경우 차광막 설치를 통해 내부 온도 저감 효과를 기대할 수 있다. 차광막 설치 시 유의해야 할 사항은 지붕위에 설치 할 경우 태풍 등 강한 바람에 의해 파손되거나 떨어져 나갈 우려가 있어, 튼튼히 고정하도록 하며 주로 지붕 아래에 설치하는 것이 바람직하다. 지하수의 여유가 있는 경우는 지붕에 점적 관수를 실시하여 온도를 낮추는 방법도 고려할 필요가 있다.

표4 비육우의 송풍팬 설치 시 사육환경 변화

구 분		무송풍	송풍
비육 시험	개시 시	321.3kg	313.2kg
	종료 시	402.3kg	402.7kg
	일당증체량	0.67kg	0.74kg

4 먹는 물을 잘 관리하자

급수시설의 경우 겨울철에는 동결 방지자, 여름철에는 시원한 물이 충분히 공급될 수 있도록 관리해 주어야 한다. 물의 섭취 부족 시 증체율 저하와 배뇨량의 감소로 인하여 요결석 발생 우려가 있다. 농가 실태 조사 결과 여름철에 25.9~30.0℃의 더운 물을 섭취하고 있는 것으로 나타나, 가능한 15~24℃의 시원한 물의 급여가 중요하다. 가능한 지하수를 직접 급수통과 연결하여 시원한 물을 섭취할 수 있도록 한다. 정전과 같은 비상 시 상황을 대비하여 2일 이상 급수 할 수 있는 저수조를 농장에 마련해두는 것이 좋다. 지하수는 온도가 15℃ 내외이므로 직접 이용할 수 있으며, 지하수가 아닌 경우 냉각기를 설치하여 시원한 물을 급여하는 방법이 있다. 음수량이 부족하거나 제한 급수를 실시 할 경우, 사료 섭취와 소화에 지장을 가져오게 되므로 항상 시원하고 깨끗한 물을 공급해 주도록 한다. 한우 성장 단계별, 계절별 음수량을 조사한 결과를 보면 13~18개월인 비육전기가 29ℓ로 가장 많이 섭취하였고 암소 송아지가 15ℓ로 가장 낮았다. 번식우의 계절별 음수량은 여름철이 27ℓ로 가장 많았고 봄철이 20ℓ로 가장 낮았다.

표5 한우의 성장 단계별 음수량

구 분	번식우			비육우			
	송아지	육성우	종빈우	송아지	육성우	비육전기	비육후기
음수량(ℓ/두/일)	15.2	17.4	22.3	16.4	18.5	28.8	27.3

* 자료 : 축산연, 2000



그림 11 급수 저장조



그림 12 급수기