

I 여름철 축사관리 요령

1 고온에 의한 가축 피해

- 일반적으로 27~30℃ 이상의 고온이 계속되면, 가축 체온 상승, 음수량 증가, 사료섭취량 감소하여 가축의 증체량 감소 및 번식 장애가 나타나기 시작하고 심하면 가축 폐사율이 증가함

2 축사 관리 요령

○ 창문 개방

- 축사의 창문이나 윈치커튼을 최대한 개방하여 축사내부의 열을 방출할 수 있도록 함

방법 및 효과

- ◇ 통풍이 잘 되면 축사내부의 열을 배출할 수 있을 뿐만 아니라, 습기를 제거하여 체감온도를 낮춰 줌
 - 상대습도가 10% 떨어지면 가축의 체감온도가 약 1℃ 떨어짐

○ 그늘 제공

- 차광막 등을 이용하여 가축이 직사광선을 피할 수 있는 그늘을 만들어 줌



<축사지붕 및 축사 내 차광막 설치>

방법 및 효과

◇ 가축이 활동하는 공간 중 직사광선이 비취지는 곳에 차광막 등을 이용하여 그늘을 만들어 줌

- 직사광선을 차단함으로써 가축의 열 스트레스를 줄여줌

※ 단열재를 사용한 우사에서 사육되는 젖소의 사료섭취량과 산유량이 가장 높았으며, 차광막을 설치한 운동장에서 사육되는 젖소가 노천 운동장에서 사육되는 젖소에 비하여 사료섭취량과 산유량이 높게 나타남(표 1).

<표 1> 여름철 젖소의 차광막 설치효과

구 분	노천운동장	차광막설치운동장	단열지붕 우사
사료섭취량(kg/일/두)	14.4	15.9	17.2
산유량(kg/일/두)	16.3	18.7	19.4

○ 지붕 열기 제거

- 축사 지붕위로 물을 분사하여 복사열을 감소시킴으로써 축사 내부온도를 일정부분 낮출 수 있음



<축사 지붕 위 물 분사>

방법 및 효과

◇ 슬레이트나 강판 등 단열효과가 떨어지는 지붕재를 사용한 축사의 경우 무더운 한낮에 지붕에 물을 뿌려줌으로써 축사내부 온도를 낮춤

- 지붕 전체가 젖을 수 있도록 물을 뿌려주어야 하며 지붕에 물기가 마를 때 마다 간헐적으로 뿌려주는 것이 효율적임

○ 가축의 열 스트레스 감소

- 안개분무, 스프링클러 및 샤워시설을 이용하여 가축의 체표면 온도를 낮춤



<축사내부 안개분무>



<축사내부 스프링클러>

방법 및 효과

- ◇ 안개분무, 스프링클러 등을 이용하여 가축에게 물을 뿌려주는 경우 축사내부의 습도가 높아져 효과가 반감될 수 있음
 - 가축에게 개구호흡(입을 벌림)이나 열성다호흡(혈떡임)이 발생할 경우 일시적인 체온 저감을 위해 사용하는 것이 효율적임

※ 축사내부 안개분무, 스프링클러 및 샤워시설 등 가축의 체표면에 물을 뿌려 체감온도를 저하시키는 방법은 축사내부의 습도를 증가시키기 때문에 정상적인 상황에서는 송풍팬이나 환기팬을 함께 작동하여야 함

- 점적관수(drop cooling)를 이용하여 체감온도를 낮춤



<페트병을 활용한 점적관수>

방법 및 효과

- ◇ 페트병 뚜껑에 구멍을 뚫어 목덜미에 물방울이 떨어지도록 하는 방법이며, 체감온도를 떨어뜨리는데 도움이 됨
 - 장시간 사용할 경우 가축의 피부가 짓무를 수 있으며, 떨어지는 물의 양이 지나치게 많을 경우 바닥이 질척일 수 있기 때문에 유의해야 함

○ 냉수 공급

- 가축이 더위로 인하여 순간적으로 체온이 상승하거나 호흡이 가빠지는 위급한 상황에 처했을 때 차가운 물을 급여함으로써 체온을 저하시킴

방법 및 효과

- ◇ 가장 빠른 시간에 체온을 떨어뜨릴 수 있는 방법 중 하나로 가축이 심각하게 헐떡이거나 더위로 쓰러졌을 때 효과적임
 - 냉수의 온도는 약 10~15℃가 가장 효과적이며, 냉수가 없을 경우 지하수(약 16~17℃)를 바로 급여하는 것도 효과적임

※ 여름철 가축에게 냉수를 공급하는 것은 열 스트레스를 감소시키는데 효과가 있을 뿐만 아니라 사료섭취량의 감소를 예방하는데 효과적이다. 모돈의 경우, 냉수를 공급하였을 때 사료섭취량이 증가하고 산유량이 증가하였음(표 2).. 젖소에서도 냉수를 공급할 때 사료섭취량과 산유량이 증가하였으며, 육우에서는 냉수를 공급하였을 때 체중이 증가하였다고 보고된 바가 있음.

<표 2> 음수온도가 모돈에게 미치는 영향

구 분	음수온도 (℃)		
	22	15	10
사료섭취량 (kg/d)	3.82	5.36	5.29
산유량 (kg/d)	5.83	7.12	6.90
호흡수 (회/분)	114	99	80

○ 환기팬 또는 송풍팬 설치

- 축사 내 바람을 일으켜 풍속을 높여 줌으로써 가축의 체감온도를 낮출 수 있는 가장 좋은 방법임

방법 및 효과

- ◇ 우사에는 지붕에 송풍기를 설치하고 돈사와 계사에는 환기팬을 설치하여 온도가 높은 낮시간에 최대환기를 실시하여 축사내 시원한 공기를 제공하거나 더운 공기를 제거함
 - 풍속이 초속 0.25m인 경우 체감온도는 0.5℃밖에 낮출 수 없지만 풍속이 초속 2.53m일 경우 체감온도를 5.6℃까지 낮출 수 있음.



<우사 송풍팬 설치>



<계사 환기팬 설치>

※ 축사 내 환기팬 또는 송풍팬의 설치는 풍속을 증가시켜 가축의 체감온도를 낮출 수 있을 뿐 아니라 젖소의 경우 산유량도 증가시킴(표 3)

<표 3> 송풍기가 축사내 온도, 젖소의 생리적 변화 및 생산성에 미치는 효과

구 분	송풍기 미설치	송풍기 설치
축사내 온도(°C)	27.8	26.9
사료섭취량(DM, kg/일/두)	18.1	19.0
호 흡 수(회/분)	99.7	85.9
혈액내 코티졸농도($\mu\text{g}/\text{dl}$)	0.27763	0.01541
산유량(kg/일/두)	20.47	23.56

○ 쿨링패드(cooling pad) 설치

- 터널환기식 무창계사의 냉각효율을 높이기 위하여 입기구에 쿨링패드를 설치하여 계사내 입기공기의 온도를 낮춤

방법 및 효과

- ◇ 계사내 상대습도가 80% 이상이 되어 닭들이 헐떡거리기 시작하면 간헐적으로 가동하며, 최대 효과를 얻기 위해서 두께뿐만 아니라 적당한 면적의 쿨링패드를 설치하여 음압을 0.1인치로 유지하는 것이 중요.
- 입기구의 경우 5.6°C, 배기구의 경우 3.2°C의 온도 강하 효과가 있으나 많은 물이 필요하므로 지하수를 충분히 확보하여야 함



<무창계사 쿨링패드 설치>

※ 무창계사에서 쿨링패드 설치에 의한 계사내부 온도는 외부온도가 33℃일 경우 입기온도는 27.4℃이고 배기구의 온도는 29.8℃로 감소하지만 습도는 다소 높아짐(표 4).

<표 4> 산란계 무창계사의 쿨링패드 가동효과(1995, 축산연)

구 분	외부	계사내부		
		입기구	계사중앙	배기구
온도(℃)	33.0	27.4	27.8	29.8
	차이	-5.6	-5.2	-3.2
습도(%)	50.2	64.7	66.9	65.0
	차이	+14.5	+16.7	+14.8

3 정전대비 공통 준비사항

- 정전경보기 설치 : 정전이 되면 농장주에게 실시간으로 경보하여 가축 피해를 최소화 하도록 도와줌
- 충분한 물 확보 및 음수시설(급수기 위치 및 수압) 점검
 - 정전으로 인해 환기팬 미작동시 축사 내 온도 상승으로 가축의 음수량 증가
- 축사 지붕 및 벽체의 단열 점검
 - 필요시 단열 추가 및 흰색도료 이용하여 직사광선 반사율 증가 시켜 축사 내부온도 낮춤

○ 자가 비상발전기 준비

- 기계식 환기의 경우 자가발전이 최선의 선택으로서 필요 전력량의 120%에 맞는 발전기를 구입하는 것이 좋음

<표 5> 단열재별 권장 두께

구 분	우레탄 폼(mm)		샌드위치 판넬(mm)	
	지붕	측벽	지붕	측벽
남부지방	75~100	50	75	50
중부지방	100	50~75	100	50~75

☞ 자가 발전기 선택 요령

- 농가에서 정전 시 필요한 전력의 최대치를 계산하여 이에 맞는 정격 출력을 가진 소형 가솔린 발전기나 디젤 발전기를 구입하는 것이 경제적임
- 농장 내 전기사용 시설 : 급이기 모터, 전등, 컨트롤러, 환기팬 등

필요 전력량 계산 방법

- ◇ 직경 630mm 환기팬(220V, 3A, 660W) 10대를 동시에 가동시키고자 하는 농가의 경우 필요 전력량은 다음과 같다.
 - $660W \times 10대 = 6,6kW \times 120\% = 7.9kW$
- 이 외에 전등, 모타등 추가 전력량을 계산하여 합산하면 농가자체 필요 전력량이 됨



<가솔린 발전기>



<디젤 발전기>

II 여름철 가축관리 요령

1 한 우

- 한(육)우의 사육 적온은 송아지의 경우 13~25℃, 육성우 및 번식우는 4~20℃이며 비육우는 10~20℃로 송아지와 비육우는 고온에 의한 스트레스가 큼
 - 특히 비육우는 30℃ 이상이 되면 생산 환경 임계온도에 이르러 발육이 정지되므로 특히 비육후기에 세심한 관리가 요구
 - 비육우는 기온이 26℃이상 올라가면 체온이 상승하기 시작하면서 사료섭취량이 급격히 감소하여 생산성이 크게 떨어지게 됨
 - 번식우는 고온환경이 지속되면 체온이 상승하여 수정이 잘 되지 않는데 교배후 32℃에서 3일 이상 지나면 배(胚) 사망이 일어남. 온도가 상승하면 황체호르몬의 분비량이 높아지므로 발정증상이 미약하거나 또는 오지 않으며 수정난의 조기사망으로 수태가 거의 되지 않는 현상이 나타남

<표 1> 고온이 가축에 미치는 영향

축종	연구결과
한우	- 외기 온도가 "comfort zone"(5~20℃)을 벗어나면 건물섭취량에 영향 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, Aldosterone농도 40% 증가 - insulin 농도는 고온 환경에서 감소경향
	- 25℃에서 30℃ 이상으로 증가하면 물 섭취량 증가

가. 송아지 사양관리

- 고온다습한 환경에서는 스트레스로 인해 질병에 대한 저항력이 떨어지므로 신선한 사료와 물을 충분히 공급하고, 직사광선 차단 및 통풍 등 환경관리에 주의하며, 주기적인 소독으로 외부로부터 병원체의 침입을 막아주도록 함.

- 사료나 물은 쉽게 변질되므로 급수기 및 사료조를 자주 청소하고, 변패된 사료는 신속히 치워주고, 소의 체표면이 비에 노출되면 과습으로 더위를 더 느끼게 되므로 빗물이 유입되지 않도록 축사 관리에 유의
- 송아지는 특히 질병에 대한 저항력이 떨어지므로 건조하고 청결하고 통풍이 잘되는 쾌적한 환경에서 자랄 수 있도록 해줌

나. 번식우 사양관리

- 조섬유 함량이 높은 조사료를 많이 급여하면 체온상승과 호흡수의 증가가 따르므로 되도록 양질의 조사료를 급여하고 농후사료의 비율을 높여줌
- 고온기에는 더 많은 비타민과 무기물이 요구되므로 사료에 섞어 먹이거나 미네랄 블록 등을 자유롭게 먹을 수 있도록 해줌
- 여름철의 염분 섭취량 증가에 대비하여 사료 내 염분함량을 조절하고 고온 스트레스의 경감을 위하여 비타민 A, C, E 등을 보충해 주며, 방목을 하거나 풀을 많이 급여하는 번식우에게는 소금을 별도로 급여
- 혹서기에는 발정발견이 어려우므로 새벽에 동트기 직전에 발정 관찰을 하여 수정을 실시하되, 수정이 되더라도 배 사멸이 올수 있으므로 혹서기에는 가급적 수정을 피하고 더위 스트레스가 해소된 후에 수정시키도록 함

다. 비육우 사양관리

- 비육중기부터 후기 사이의 비육우에 대한 더위 감소대책이 절실한데, 되새김질을 하는 반추가축은 반추위내 발효열에 의해 체온의 증가가 더욱 심하게 일어나므로 열사병에 걸리기 쉬우며, 이에 따라 급격한 사료섭취량 감소와 체중 저하가 우려됨

- 기온이 26℃ 이상이 되면 사료 섭취량이 25℃ 이하일 때보다 10~35%까지 떨어짐. 비육 말기의 소에게는 TDN 함량이 74% 이하의 사료를 급여하고, 사료 섭취량을 높이기 위하여 배합사료와 조사료의 급여비율을 7:3으로 조절
- 또한 신선한 사료의 급여를 위해 사료는 10일 이내 급여할 만큼만 구입하고 사료조 청소를 자주 실시
- 사료 자동급이 시설을 이용하는 경우는 고온과 동시에 습기가 많으면 사료 저장 사일로나 오거관 안에서 뭉쳐지거나 부패하기 쉬우므로 수시로 점검
- 고온으로 인한 사료섭취량 저하에 대비하여 자가 배합사료의 경우, 기호성이 높은 당밀이나 우지의 첨가량을 높이고 각 제품의 영양소 함량을 상향 조정하여 섭취량 저하에 따른 생산성 저하를 방지하도록 함
- 사료는 되도록 날씨가 시원한 새벽, 저녁 또는 밤에, 조사료는 주로 저녁에 급여
- 조사료는 5cm 정도로 짧게 썰어 급여하며 되도록 볏짚보다는 질이 좋은 조사료를 급여

라. 우사 및 일반관리 사항

- 26℃ 이상의 환경에서는 사료 섭취량은 감소하고 물 섭취량의 증가가 두드러지므로 사람이 마실 수준의 깨끗하고 시원한 물을 충분히 마실 수 있도록 해줌
- 특히 여름철 시원한 물은 사료보다 더 중요한데, 급수조는 소의 입에서 사료가 잘 떨어져 수조안에 이끼가 끼거나 사료가 부패할 수 있으므로 2~3일에 한 번씩은 급수조를 점검하여 청결하게 관리

<표 2> 한우의 성장 단계별 음수량(축산연, 2000)

구분	변식우			비육우			
	송아지	육성우	중빈우	송아지	육성우	비육전기	비육후기
음수량 (L/두/일)	15.2	17.4	22.3	16.4	18.5	28.8	27.3

- 고온 환경이 지속될 경우는 대형 선풍기나 우사 천정의 송풍기를 이용하여 체감온도를 낮추어 주도록 함
- 기온이 특히 뜨거운 시간인 오후 2~4시경에는 한차례씩 소의 뒷목 부분에 찬물을 뿌려주고, 우사 주변이 콘크리트인 경우는 바닥이나 가능하다면 지붕에도 물을 뿌려 줌
- 또한 소가 직사광선에 노출되지 않게 관리하고, 우사주변에 활엽수를 심으면 그늘을 만듦과 동시에 증산작용으로 주위의 열을 식혀줌

<표 3> 송풍팬 설치시 비육효과

구분	무송풍	송풍	
비육시험	개시시	321.3	313.2
	종료시	402.3	402.7
	일당증체량	0.67	0.74

- 우사 내부의 온도를 최대한 낮추는 것이 가장 중요하므로 우사 주변의 바람을 막는 장애물(벧짚가리 등)을 제거하고 지붕을 벧짚이나 나뭇가지, 풀 또는 그늘 막 등으로 덮어 복사열을 막아 줌
- 지붕을 투광재로 설치한 우사는 그늘 막의 설치만으로도 좋은 효과를 볼 수 있으며, 여기에 스프링클러나 점적관수 호스를 설치하면 우사 내 온도를 5℃ 가량 낮출 수 있음
- 지붕 개폐식 우사는 비가 오지 않는 경우를 제외하고 지붕을 열어 주어 환기를 유도하고 바닥의 깔짚을 건조시킬 수 있도록 함
- 지붕 고정식 투광재 우사이거나 비닐하우스형 우사인 경우는 햇빛을 강하게 받기 때문에 차광망을 설치하여 고온피해를 막아 주어야 함



<송풍팬 설치>

<지붕 차광망 설치>

<안개 분무>

<윈치커튼 개방>

<그림1> 고온기 우사관리 대책 사례

2 젖소

기온과 습도가 높아지면 젖소, 특히 고능력 착유우는 식욕저하, 산유량 감소, 유질 변화 등의 피해가 예상된다. 따라서 미리 축사에 환(선)풍기 설치, 단열처리, 운동장 주변의 그늘막 설치, 신선한 물 공급, 축사의 청결, 소독 등 우군 관리가 필요

가. 열 스트레스에 의한 피해

- 하절기 고온 다습한 날씨에 젖소가 열 스트레스를 받기 쉬운데 젖소의 사육 적온은 5~24℃임
- 고온 임계온도는 27℃로 기온이 적온보다 높은 25℃ 이상이면 사료섭취량이 3~10% 감소로 발육이 떨어지고 이러한 고온이 지속되면 사료이용성이 떨어지고, 산유량 감소, 열사병이 발생할 우려가 있으며, 기온이 고온 임계온도 보다 높게 되면 발육 및 번식장애, 질병발생, 폐사 등이 나타날 수 있음
- 젖소가 느끼는 열 스트레스는 기온과 습도에 의하여 좌우되며 온습도 지수(THI)로 표시할 수 있는데 가축의 경우 THI 값이 72를 넘게 되면 열 스트레스(heat stress)를 받을 수 있음

※ THI(온습도 지수) = 1.8*온도+32-0.55(1-상대습도/ 100)*(1.8*온도-26)

※ THI 지수별 열 스트레스 정도

- 72이하 : 열 스트레스 없음
- 72~78 : 열 스트레스 경미
- 78~89 : 열 스트레스 심함
- 89~98 : 열 스트레스 매우 심함
- 98이상 ; 열 스트레스 폐사 초래

- 농장별로 사육환경이나 관리방법 등에 따라 차이는 있을 수 있으나, THI가 증가할수록 사료섭취량은 감소하고, 음수량은 증가하며, 우유생산량은 감소하는 경향치를 보임

고온 피해 예방을 위한 기본 사항

- 축사내 환(선)풍기 작동 및 그늘막, 나무 그늘 최대한 이용
- 축사 지붕에 물 분무장치 설치로 복사열 방지
- 이른 아침, 늦은 저녁 시간대에 방목 및 사료 급여
- 시원하고 깨끗한 물 급여
- 무기물 상시 비치 및 자유 급여

나. 혹서기 열 스트레스 예방 조치

- 폭염으로 인한 젖소의 열 스트레스를 낮추어 주기 위해서 축사 및 운동장의 통풍을 자유롭게 하고 복사열 차단을 위한 시설, 그늘 등을 최대 활용하도록 함
- 고온기에 그늘 밑에서 사료와 함께 물을 공급했을 때 그늘을 설치하지 않았을 때보다 산유량이 약 12% 증가하였고, 그늘 밑에서 증발장치(휀, 스프링쿨러)를 동시에 설치했을 때가 그늘만 설치했을 때보다 산유량이 약 10% 증가하였으며, 그늘막을 설치함으로써 번식효율이 증가
- 환풍기를 이용할 때에는 다수의 송풍기를 이용하여 우상과 채식 통로의 양쪽 3~4m 높이에 직하 방향으로 30~45도 정도의 각도로 기울여 공기의 방향이 한 방향으로 일정하게 흐를 수 있도록 배치
 - 배치간격은 송풍기 직경의 10배로 계산한다(직경이 1미터인 송풍기의 경우 10m 간격). 풍속은 우상의 130cm 지점에서 2m/초가 되어야함. 풍속이 2m/초일 경우 8.5℃의 체감온도를 낮추는 효과가 있으며 1m/초일 경우에는 6.0℃의 체감온도를 낮출 수 있음

<표 1> 환풍환이 축사내 온도, 젖소의 생리 및 생산성에 미치는 효과

구 분	대조구	환풍기 설치구
축사내 온도(℃)	27.8	26.9
사료섭취량(DM, kg/일/두)	18.1	19.0
호 흡 수(회/분)	99.7	85.9
직장온도(℃)	39.4	39.1
산유량(kg/일/두)	20.47	23.56

※ 자료 : 축산기술연구보고(2000)

- 젖소의 고온스트레스 저감을 위하여 송풍환과 미세분무 스프링클러를 동시에 이용할 경우 체표온도가 1.06℃ 낮아지고 직장온도는 1.68℃ 낮아져서 스트레스성 호르몬인 Cortisol도 크게 감소
- 여름철 우유생산량 감소도 크게 줄어들게 되나, 안개분무를 실시하는 경우 분무양이 많아 몸에서 물이 흐르는 정도라면 유두가 불어서 체세포수를 증가시키게 되며 깔짚바닥의 수분이 많아질 정도로 분무하는 것은 깔짚의 이용효율을 낮추게 되므로 미세분무로 10분 정도 가동하고 20분 정도 쉬는 정도의 분무를 실시하는 것이 좋음
- 지붕재에 따라 태양열로 인한 복사열이 심한 경우 지붕면에 점적관수 형태로 지하수를 흐르도록 설치하면 지붕으로부터 복사열을 방지할 수 있는 효과가 있음
- 기온이 높을 때에는 가능한한 방목은 하지 않도록 하되 방목을 하더라도 한낮에는 기온이 높기 때문에 아침, 저녁 시원할 때 방목을 하도록 함
- 고온기에는 소에게 소화되기 쉬운 사료를 주되, 한 낮에는 냉성사료(건초나 사일리지)를 급여하고, 열성사료(생초나 농후사료)는 기온이 선선해지는 새벽과 저녁에 급여하도록 하되 사료 급여횟수를 하루에 4~6회/일로 늘리고 새벽 및 야간에 60%를 급여하여 사료섭취량을 늘리도록 함

- 기온이 올라가면 젖소들의 물 먹는 양이 증가하므로 급수기를 항상 청결하게 유지하여 시원한 물(적정 수온 10~15℃)을 충분히 먹을 수 있도록 하고 무기물은 미네랄블록 등을 메달아 주어 자유로이 먹을 수 있도록 해줌
- 열사병 또는 일사병 증상이 나타나면 가축을 그늘로 옮기고 머리에 냉수(또는 얼음)를 뿌려주거나 관장을 실시함

※ 관장 응급 조치 요령

- ① 13~15 리터 정도의 찬물 준비
- ② 젖소 보다 위치가 높은 곳에 찬물이 들어 있는 용기를 고정
- ③ 호스에서 냉수를 흐르게 한 후
- ④ 직장내 30~40cm의 깊이로 호스 주입

다. 영양관리 및 번식관리

- 가축의 사료섭취량 및 사료이용성을 높이기 위해 조사료는 볏짚 보다는 양질의 조사료를 급여하는데 ADF(산성세제불용성섬유소)를 17% 수준으로 유지하면서 농후사료량 급여량을 늘려주도록 함
- 또한 사료내 에너지를 높여주기 위해 종실(면실, 대두), 보호지방(칼슘염지방산, 프리드지방산) 7% 등 지방사료를 첨가해 주도록 하고, 콘글루텐, 맥주박, 주정박 등과 같은 미분해성 단백질(보호아미노산)의 사료도 추가(40% 이상)해 주도록 함
- 젖소의 고온스트레스로 인한 산유량 감소 방지를 위하여 Na 및 K의 추가 공급(K 1.5~1.6%, Na 0.45~0.6%, Mg 0.35~0.4%)하거나 나이아신과 증조를 첨가 공급하고, 비타민 A 첨가 급여로 번식효율 감소를 방지하도록 함
- 고온기의 번식효율을 높이기 위해서 발정발견 보조수단 이용(일회용, 다회용 및 시스템) 심야시간대 발정발견을 높일 수 있도록 하고, 발정발견 후 적기에 인공수정을 실시하되 가능한 기온이 낮은 시간대에 인공수정을 하도록 함

- 인공수정 후에는 주입기 소독을 철저히 하고 인공수정 후 2~3일간은 안정된 장소에서 휴식하도록 관리해 줌
- 임신우의 분만 후 후산정체 예방을 위해 분만전 비타민(A, D, E)+무기물(셀레늄)을 투여하도록 하고, 발굽장애가 있는 목장에서는 세죽기(액)를 사용하여 발굽질병을 예방하도록 함

라. 가축위생 및 질병관리

- 가축을 건강하게 사육하기 위해서는 적절한 환경이 중요하며, 이 환경은 젖소의 생산성과 질병발생에 직, 간접적으로 영향을 주므로 축사의 위치, 구조, 통풍, 채광, 온·습도 등은 스트레스 요인으로 작용하여 건강상태에 영향을 미침
- 만약, 스트레스가 가해지면 체내 이상을 초래하여 질병발생으로 인한 생산성의 저하를 초래하며, 특히 여름철의 고온 다습, 환기 불량은 설사병, 호흡기질병, 기생충성 질병 등이 많이 발생
- 통풍이 열악한 우사에서는 여름철에 파리, 모기 등의 흡혈곤충 등이 많아져 질병발생을 조장하게 되므로 여름철에는 우사의 통풍이 잘 되도록 하여 시원하게 하고, 파리나 모기 등의 위해 해충 구제를 위해 살충제 또는 방충망 설치하여 젖소가 스트레스를 받지 않도록 함
- 고온 스트레스로 질병에 대한 저항력이 약해진 상태에서 질병이 발생하는 것을 예방하기 위하여 축사를 항상 청결히 하고 정기적으로 소독을 실시
- 분 및 젖소의 상태 등을 수시로 관찰하여 이상 유무를 점검하고 가축별 방역프로그램에 따라 예방약을 접종해주며, 질병의 유입 방지를 위해 외부인이나 차량 등의 축사 출입을 통제하도록 함

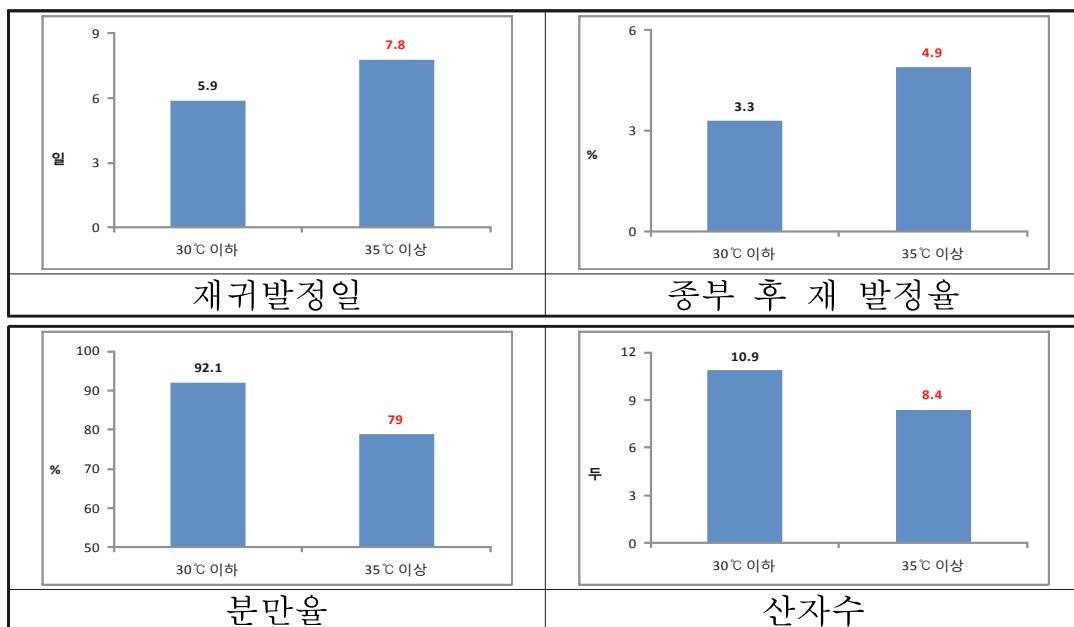
3 돼지

- 고온다습한 기후가 지속되는 우리나라의 여름철 기후는 돼지에게 커다란 스트레스 요인으로 작용
- 이러한 고온 스트레스는 어미돼지의 번식능력은 물론 면역력 및 사료섭취량을 크게 감소시켜 생산성 저하로 이어지게 됨
- 돼지는 생리적으로 땀샘이 없기 때문에 체내에서 발생한 대사열을 체외로 방출하는 능력이 낮아 고온다습한 여름철에는 고온 스트레스에 노출되기 쉬움
- 따라서, 다가오는 여름철을 맞아 돼지의 스트레스를 줄이기 위한 혹서기 특별 사양관리가 필요
- 특히 올 여름은 지구 온난화의 영향으로 평년에 비해 7월의 긴 장마와 8월의 고온으로 인해 습도가 높고 무더울 것으로 예상되므로 더위에 대한 대책을 미리 세워서 대비할 필요

<표 1> 월별 이유 전 폐사율 변화 (단위 : %)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
폐사율	11.0	10.2	10.3	9.8	10.2	9.0	9.1	11.5	11.5	9.1	8.1	11.0

※ 자료 : 대한한돈협회



※ 자료 : 스위스

가. 고온기 피해 최소화를 위한 열량지수 활용

- 여름철 혹서기 피해를 최소화하기 위해서는 돈사 내부의 온도 및 습도관리가 무엇보다 중요
- 기본적으로 여름철 돈사의 환경관리는 온·습도를 활용한 열량지수 (온도℃×습도%)를 활용하면 편리
- 돈사 내부의 열량지수가 1,800을 넘으면 혹서기 피해의 발생이 우려되므로 적절한 온·습도 조절이 요구되며, 적정 열량지수는 900~1,300을 유지하는 것이 좋음

온도/습도	40	50	60	70	80	90	
40	1,600	2,000	2,400	2,800	3,200	3,600	
38	1,520	1,900	2,280	2,660	3,040	3,420	← 위험
36	1,440	1,800	2,160	2,520	2,880	3,240	
34	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	
32	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	
30	1,200	1,500	1,800	2,100	2,400	2,700	← 더욱
28	1,120	1,400	1,680	1,960	2,240	2,520	
26	1,040	1,300	1,560	1,820	2,080	2,340	← 15kg 이하
24	960	1,200	1,440	1,680	1,920	2,160	
22	880	1,100	1,320	1,540	1,760	1,980	
20	800	1,000	1,200	1,400	1,600	1,800	← 20-35kg 이하
18	720	900	1,080	1,260	1,440	1,620	
16	640	800	960	1,120	1,280	1,440	← 40-85kg 이하
14	560	700	840	980	1,120	1,260	
12	480	600	720	840	960	1,080	← 90kg 이하
10	400	500	600	700	800	900	
8	320	400	480	560	640	720	← 주춤
6	240	300	360	420	480	540	
4	160	200	240	280	320	360	← 매우 주춤
2	80	100	120	140	160	180	

체중별 적정 열량지수	
생체중(kg)	적정치
10kg	2,100
20kg	1,740
30kg	1,652
40kg	1,566
50kg	1,482
60kg	1,400
70kg	1,320
80kg	1,242
90kg	1,160
100kg이상	1,000

<그림 1> 돼지 성장단계별 권장 열량지수

나. 돈사 내부 온도 낮추기

- 여름철에는 돈사구조 중 천정 또는 지붕에서 발생하는 태양 복사열에 대한 대책 마련이 필요
- 천장에 유리섬유와 같은 단열재를 설치하고 지붕은 복사열 차단

재가 혼합된 흰색 도료를 칠하는 등 돈사 내부 온도를 낮출 수 있는 대책을 마련해야 함

- 이외에 돼지의 체온을 직접적으로 낮추어 줄 수 있는 방법으로 페트병을 이용하여 시원한 물방울을 돼지의 목과 어깨사이에 한 방울씩 떨어뜨려 주는 점적관수(drop cooling) 방법이 있는데, 돼지의 체열을 효과적으로 발산하게 하여 체감온도를 떨어뜨릴 수 있으므로 유용하게 활용할 수 있음
 - 이 방법은 장시간 사용할 경우 가축의 피부가 짓무를 수 있고, 떨어지는 물의 양이 지나치게 많을 경우 바닥이 질척일 수 있기 때문에 유의
- 장기적인 혹서기 대비책으로는 돈사 주변에 활엽수를 심어 녹음이 만들어지면 돈사 주변의 바람을 시원하게 할 수 있음



<단열재 처리>



<모든 점적관수>



<돈사주변 나무식재>

다. 사료 및 음수 관리요령

- 기온이 상승하는 여름철에는 사료빈의 내부온도를 낮추기 위해서 복사열 차단이 필요
 - 이를 위하여 사료빈 외부에 단열페인트를 칠해준다. 또한 사료빈의 내부온도는 외부에 비해 높게 올라가는데, 아침과 저녁의 일교차로 사료빈 내부에 물방울이 맺히는 응결현상이 발생하여 곰팡이가 증식될 수 있으므로 사료빈 내부의 사료는 7일 이내에 소진되도록 관리

- 혹서기에는 기온 상승으로 식욕부진이 발생하기 쉬운데, 양질의 사료 공급 특히 포유모돈의 경우 에너지(지방) 첨가 및 급여횟수를 늘려주는 등 사료섭취량을 높이기 위한 노력이 필요
- 밀사를 하면 투쟁에 의해 사료섭취량이 감소되므로 적정 사육 밀도를 준수(자돈 6~7두/평, 육성돈 4~5두/평, 성돈 3~4두/평)
- 돼지는 일반적으로 사료섭취량의 3~5배(포유모돈의 경우 5~8배)에 해당하는 물을 섭취
- 여름철에는 돼지가 원하는 만큼 충분한 물을 섭취할 수 있도록 급수기의 위치와 수압 등을 1일 1회 이상 점검하여 신선한 물을 충분히 공급해 주도록 함



<표 2> 사육밀도별 돼지 생산성

구 분	사육면적		
	0.6m ² /두	0.9m ² /두	1.2m ² /두
일당증체량(kg)	0.85	0.90	0.92
사료섭취량(kg)	2.07	2.13	2.32
사료요구율	2.44	2.34	2.51
PSE 발생율(%)	28.0	13.0	17.6

<표 3> 돼지 사육단계별 음수요구량

(단위 : l/일)

구 분	임신통	포유통	웅통	1~10kg	10~25kg	25~50kg	50~110kg
요구량	5~8	15~30	5~8	1.2~2.5	2.2~2.5	3~5	6~8

라. 환기요령

- 가축의 고온스트레스를 방지 할 수 있는 가장 좋은 방법은 축사 내에 바람을 일으켜 풍속을 높여 주는 것임
 - 풍속이 초속 0.25m인 경우 체감온도는 0.5℃밖에 낮출 수 없지만 풍속이 초속 2.53m인 경우 체감온도를 5.6℃까지 낮출 수 있어서 30℃ 이상인 날씨에서도 가축들은 25℃ 정도의 온도만 느낄 수 있어서 고온스트레스를 방지할 수 있음
 - 이를 위해 환기팬을 이용하여 돈사내부의 공기 흐름을 빠르게 하여 가축들이 느끼는 체감온도를 낮추어 주는 것이 좋음
- 한낮에는 데워진 축사 내부의 더운 공기를 배출하기 위하여 최대 환기를 실시하여야 함
 - 회전속도가 조절되지 않는 환기팬을 지속적으로 사용할 경우 발생하는 과도한 풍속(10m/s이상)은 번식돈, 자돈 등의 체온을 빼앗아 가기 때문에 설사나, 기침과 같은 호흡기 질병의 원인이 되므로 속도조절이 가능한 다단계 환기팬을 사용하는 것을 권장
- 일반적으로 돈사형태에 따라 공기흐름은 상당히 차이가 많지만 공기흡입구와 배출구를 어떻게 효율적으로 배치하느냐에 따라 돈사내 공기와 체감온도를 최적으로 유지할 수 있음
- 환기방법 중에서 돈사에서는 덕트를 통한 환기시스템이 각 돈방에 고른 공기속도를 유도할 수가 있으며 특히, 돈사의 폭이 10m 이상일 경우 돈사내부의 공기순환이 제대로 이루어지지 않아 여름철의 환기방법은 아래 그림처럼 돈사내 적절한 공기속도를 제공해 주기 위해 덕트나 중계팬을 설치하는 것이 좋음



4 닭

- 장마철에는 기온은 낮지만 습도가 높아서 닭 사양농가는 어려움을 많이 겪고 있음
- 습도가 높아지면 열량지수¹⁾가 높아져 스트레스를 받게 되고 계분도 질어지게 되어 수분 조절재²⁾가 많이 들어가게 됨
- 닭이 스트레스를 받는 고온 한계 온도는 26.7℃ 정도이며 이때 부터 성장이 지연되기 시작하고 30℃가 넘으면 산란수가 감소
- 32℃ 정도가 되면 체온과 호흡수가 상승
- 체온이 상승하고 물먹는 량이 증가하게 되면 상대적으로 사료 섭취량은 감소하여 체내의 영양, 호르몬 등의 균형이 깨지고 비타민 합성능력의 저하, 외부환경에 대한 저항 능력이 떨어져 탈수로 인한 혈액 전해질 불균형으로 병 저항능력 감퇴, 증체량 저하, 폐사 등이 일어나게 됨

가. 고온 스트레스로 인한 피해

- 닭 사양시설 내 적정온도(16~24℃)에서 1℃만 상승하게 되어도 사료섭취량(10~30%)과 계란 무게(0.4g)가 감소되고, 계란껍질 강도는 0.04kg/cm²씩 줄어들게 됨

1) 열량지수 : 기온(℃)×상대습도(%), 쾌적 열량지수 : 900~1,300, 헐떡거림 : 1,800~2,300

2) 수분조절재 : 톱밥, 왕겨, 대패밥 등

- 아울러 계란껍질 두께도 3.28 μm 씩 얇아지며 물먹는 량의 증가로 인한 똥을 누게 되고, 설사가 발생하여 영양결핍, 탈수 등 병에 걸릴 확률도 높아지게 됨

<표 1> 환경온도가 계란무게 및 계란껍질에 미치는 영향(1988년, 신편가금요론)

환경온도(°C)	계란무게(g)	계란껍질(kg/cm ²)	계란껍질 두께(μm)
20	66.1	2.85	365
25	64.1	2.81	357
30	62.7	2.57	341
35	59.8	2.26	315

나. 풍속을 높일 수 있는 터널식 환기

- 여름철 가장 효과적인 환기방법은 풍속을 높여서 체감온도를 낮출 수 있는 터널식 환기임
 - 풍속이 0.25m/초인 경우 체감온도는 0.5°C밖에 낮출 수 없지만 풍속이 초속 2.53m인 경우 체감온도를 5.6°C까지 낮출 수 있어서 30°C 이상 날씨에서도 닭들은 25°C 정도 온도를 느낄 수 있음
- 개방식 계사는 내부에 릴레이 순환 팬³⁾을 설치하여 운영하고 있으나 순환팬은 팬 앞의 5m 정도까지만 바람이 영향을 미치기 때문에 사각지대가 많이 발생하여 많은 수의 팬을 설치한 것에 비하여 효율은 높지 않음
- 따라서 개방계사에서도 터널환기를 하면 초속 1.5-2.0미터의 높은 공기흐름을 만들어 낼 수 있어, 무창 계사 못지않은 좋은 사육 환경을 만들 수 있음

3) 릴레이 순환팬 : 예) 50m 계사(10m간격으로 순환팬 설치, 바람이 연속 순환되게 함)



(터널식 환기)



(개방 계사 릴레이 순환 팬)

<표 2> 개방계사 환기효과 비교(1998년, 축산원)

구 분		자연환기 개방계사	터널식환기 개방계사
온도(℃)	외부	30.5	30.8
	내부	30.1	31.0
	차이	-0.4	+0.2
습도(Rh%)	외부	57.8	67.0
	내부	60.3	68.6
	차이	+2.5	+1.6
풍속(m/초)	입기구		1.78
	중앙	0.45	0.97
	배기구		1.41
체감온도저하(℃)	중앙	-1.8	-3.2
주간폐사율(%/주)		0.39	0.15

다. 쿨링 패드(Cooling pad) 이용 및 지붕에 지하수 뿌리기

- 여름철에 쿨링 패드를 가동하면 3-7℃ 온도를 낮출 수 있고 터널식 환기를 동시에 이용하면 풍속에 의해서 부가적으로 5℃ 냉각효과도 있어, 터널식 환기계사에서는 약 10℃ 정도의 체감온도 저하효과가 있으므로 폭염에도 닭들은 거의 고온스트레스를 받지 않게 됨
- 단열이 부족한 보온덮개 계사 등은 지붕 위에 스프링클러를 설치, 15℃ 내외 지하수를 뿌려주면 계사지붕 온도를 낮출 수 있고, 계사주위로 떨어진 물은 증발 과정에서 주변 열을 빼앗아 온도를 낮출 수 있음

<표 3> 산란계 무창 계사의 쿨링 패드 가동효과 (1995, 축산연)

구 분	외부	계사내부		
		입기구	계사중앙	배기구
온도(℃)	33.0	27.4	27.8	29.8
	차이	-5.6	-5.2	-3.2
습도(%)	50.2	64.7	66.9	65.0
	차이	+14.5	+16.7	+14.8

※ 쿨링 패드 가동 주안점

- 더운 날씨에는 다른 냉방 시설보다도 공기 흐름을 빠르게 하는 것이 가장 중요 → 쿨링 패드는 터널환기 냉방효율을 개선
- 터널환기 계사 쿨링 패드 이용시 27.0~29.0℃까지 온도를 낮춤
- 외부공기 습도가 쿨링 패드의 효율을 좌우
- 쿨링 패드의 효율은 음압(공기압력)에 의한 공기유동 차이에 좌우
- 계사 온도가 27.0~29.0℃가 되거나 닭들이 헐떡거리기 시작 하면 쿨링 패드 가동
- 쿨링 패드 가동시 시간당 많은 량의 물이 필요, 지하수 충분히 확보
- 안개 분무방식은 시설비 적으나 쿨링 패드에 비하여 더 면밀한 관리 필요
- 쿨링패드의 효율을 높이기 위하여 팬 용량대비 적정량 패드가 시설 되어 음압이 0.1인치를 초과하지 않도록 함.
- 오래된 패드, 먼지, 이끼, 금속성 때 등은 냉각 효율을 낮게 하고 음압을 상승하게 함



<쿨링 패드 가동장면>



<계사 서향에 그늘막 설치>

라. 무더위 극복을 위한 기타 관리방법

- 석양 무렵의 직사광선은 더위에 지친 육계에게 치명적 피해를 끼치므로 개방계사의 경우 차광시설을 필히 설치
 - 어떠한 경우라도 직사광선이 닭에게 닿지 않도록 특히 주의함. 이때 차광시설을 설치할 경우 계사측면을 따라 수직으로 설치하는 것보다는 비스듬히 설치하는 것이 효과적
 - 차광율 30%의 그늘막을 사용하면 복사열 차단에 효과적임
 - 그늘막과 환기 팬 또는 스프링쿨러를 함께 사용하면 효과는 더욱 더 상승하게 됨
- 자연환기 증가를 위하여 계사주위의 바람 진입을 방해하는 풀, 잡초, 수목의 가지, 기타 물체를 정리하고 창문 그물망의 거미줄, 먼지를 자주 제거
- 야간에는 환풍기를 돌려 일교차를 크게 해주어야 함
- 단열처리가 안된 간이계사는 지붕에 스티로폼 등 단열재를 부착하거나 차양막을 설치하여 온도상승을 차단하고, 아울러 계사 내에 고압 분무장치를 설치하여 미세 물방울에 의한 내부 온도를 최대한 낮추어 주도록 함