

+ 사양



조 현 성 수석부장
(주)하림

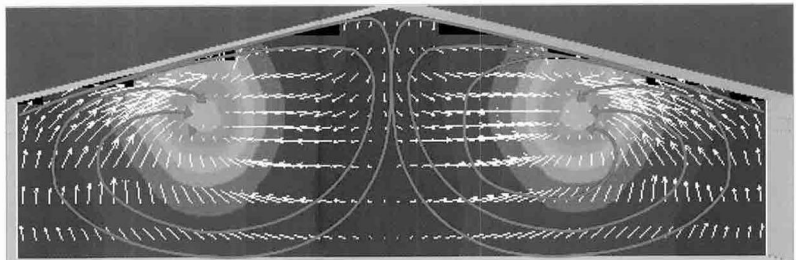
겨울철 에너지 절감을 위한 '열 회수 환기 장치' 이용

세계적인 환경운동가 레스터 브라운 소장에 따르면 “지구의 환경은 전시 상황이며, 지구의 기온 상승으로 영국의 두 배만한 넓이의 북극 얼음이 단 일주일 만에 사라지고 있다”고 말했다. 금세기 말까지 지구 온도가 3~4℃ 오르면, 뉴욕 맨하탄이 물에 잠길 것이라고 예언하고 있고, 물 부족 현상이 가속화되며, 지구의 사막화가 가속될 것이라고 주장하고 있다.

지구환경이 가져올 어두운 미래의 예측은 섬뜩할 정도로 적중되고 있기 때문에 국가마다 '환경에 대한 보전과 에너지의 효율화'가 최대 이슈로 떠오르고 있다.

금년에 환율과 국제유가 상승으로 수입 물가는 가장 큰 폭으로 오르는 등 고유가 시대에 연료비는 예년의 몇 배 치솟고 있다. 국가마다 에너지의 고갈을 우려해 대책을 세우느라 분주하다. 소비자들의 생활 속 어려움도 현실화되고 있어 에너지를 효율적으로 쓰려는 노력들이 눈물겹다.

양계와 연료비 문제도 최근 뜨거운 감자가 되고 있는 것이 현실이다. 닭을 사육하는 우리 양계인이 느끼는 연료비 상승은 전쟁에 가깝다. 작년 말부터 2배에 가까운 유가상승이 있었고, 면세유의 배정이 줄어들면서 농가의 고통은 남의 이야기가 아닌 현실로 다가오고 있다. 에너지 사용에 비상이 걸렸다.



1. 열 회수 환기 장치 연구 필요성

우리 스스로 자문해보자. 내 농장은 금년 겨울을 잘 넘길 수 있을까? 고유가 생산비를 절감하기 위해 무엇을 준비하고 있는가? 우리는 에너지 문제를 극복하기 위해서 2가지 문제를 해결해야 한다.

첫째, 에너지를 절감할 수 있는 농장의 단열상태이다. 천장과 벽면단열을 통해 외부 기온이 차단되고 내부의 에너지가 관리되어야 한다.

둘째, 내 농장에 맞는 적절한 환기다. 에너지를 줄이고자 한다면 환기량을 줄이게 되어 양계장 환경이 급속히 나빠진다. 이것은 질병으로 이어지며, 환기를 강화하다 보면 에너지 비용은 말 그대로 물먹는 하마가 따로 없다.

이런 문제를 해결하고자 적정 환기로 생산성을 극대화하고, 열에너지를 절감하는 “두 마리 토끼를 다 잡자”라는 연구가 열 회수 환기 장치의 실험사육이었다.

2007년 10월부터 효율적인 에너지 관리를

위해 열 회수 장치에 대한 연구를 진행했고, 2회의 연구를 수행했다. 벌써 밤낮 일교차가 커지는 가을이다. 겨울철이 오기 전에 양계장의 단열과 최소 환기에 대한 고민을 할 필요성이 있다. 지금부터 준비하지 않으면 이송우화에 나오는 베팅이 신세가 되기 십상이기 때문이다.

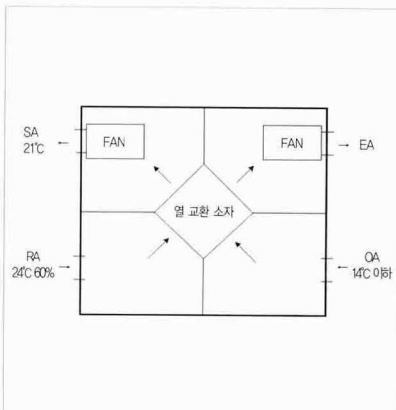
2. 열 회수 환기 원리 및 실험 설계

1) 열 회수 장치 원리

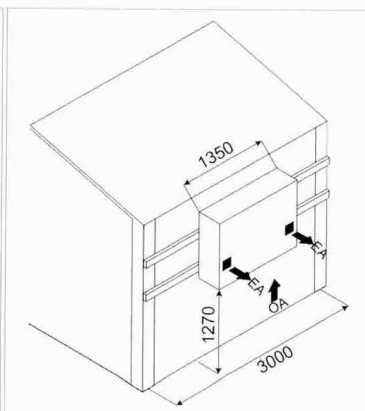
열 회수기의 원리는 간단하다. 양계장에 있는 따뜻한 공기가(RA) 열 교환 소자를 통과함으로써 에너지를 이동시키고 먼지 등 유해가스를 배출(EA)하며, 신선한 외부 공기(OA)가 열소자를 거치는 동안 양계장으로 따뜻한 공기를(SA) 이동하여 에너지를 절감하는 기술이다.

2) 실험 설계 및 진행

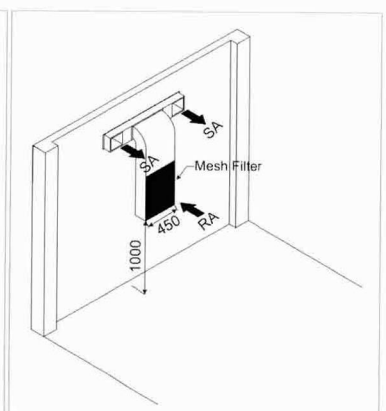
- 농장규모 : 40,000수 규모



〈그림 1〉 교환 소자



〈그림 2〉 외부모형



〈그림 3〉 내부모형

+ 사양

- 계사형태 : 무창계사 360평 2동으로 A동을 실험구, B동을 대조구로 2회 반복 실험
- 에너지 측정을 위해 동별 가스 측정 장치를 설치하여 매일 기록 실시함.
- 병아리 : 동일 종계 부화장 선택
- 사료 : 동일 사료 적용
- 출하 : 동별 별도 관리 기록

3. 열 회수 환기 장치 실험 결과

1) 1차 실험(080101)

실험 결과 에너지의 절감률은 실험구 406 m³, 대조구 913m³로 55% 절감률을 보였다.

2) 2차 실험(080301)

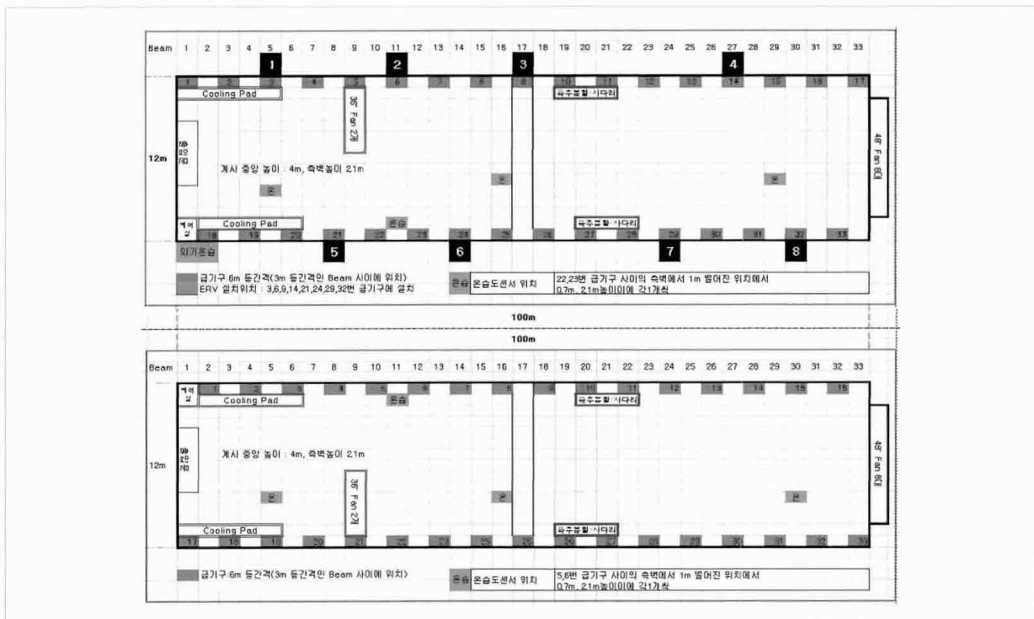
- 실험 결과 에너지의 절감률은 실험구

290m³, 대조구 662m³로 55.18%를 보였다.

- 후반 실험동 콕시듬 발생으로 육성률이 떨어지나 생산지수나 사료요구율은 우수했다.

3) 실험 최종 분석

- 위 농장은 1년 6회전을 하는 농가로 면세 연료비 1,000원대에서 계열사에 약 20,000,000원을 받게 되고 55% 절감된다고 가정할 경우 11,000,000원 비용이 절감될 것이다.
- 이 농장은 10년 이상 되어 단열수치가 떨어져 있고 겨울철 환기를 할 경우 호흡기성 질병의 우려로 하이 사육을 기피하던 농장이었다. 하지만 실험을 통해서 겨울



〈그림 4〉 실험 농장 열교환 소자 배치도

〈표 1〉 열 회수 환기장치 실험 결과

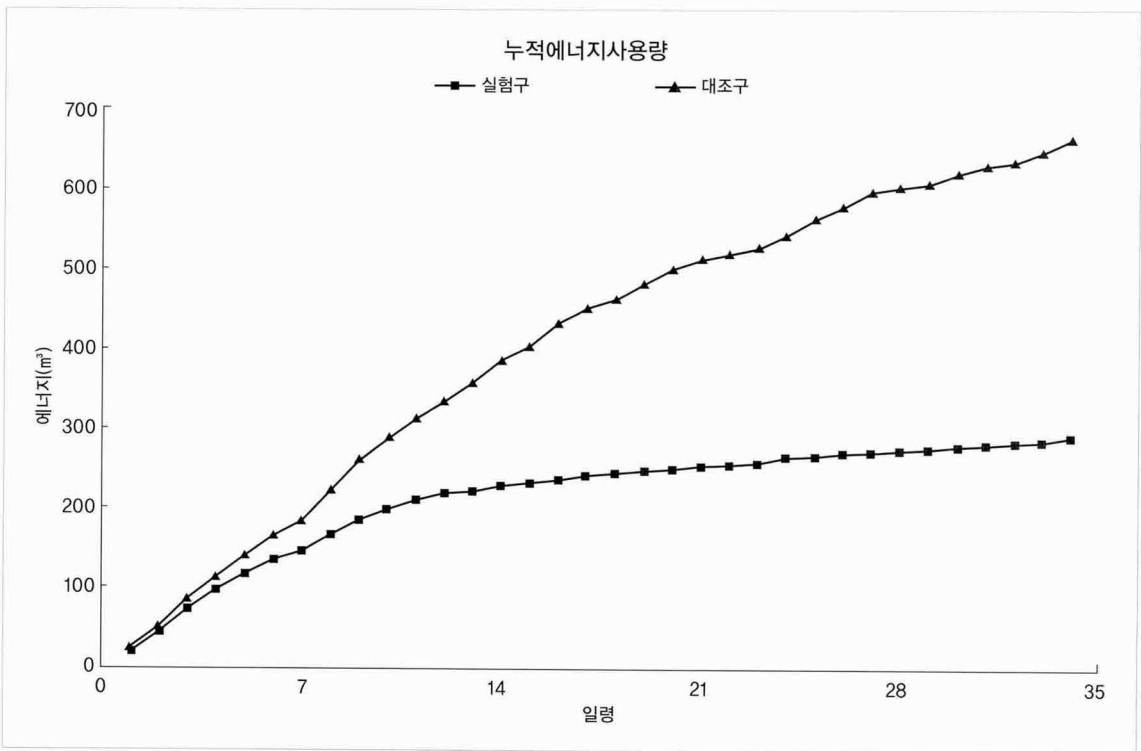
실험	구분	중량(kg)	사육일	육성률	생산지수	요구열	에너지량	절감률
1차(080101)	실험구	1.406	31	98%	276	1.610	406	55.53%
	대조구						913	
2차(080301)	실험구	1.789	34	98%	320	1.606	290	55.18%
	대조구	1.766	34	99%	320	1.613	662	

철 질병은 역시 환기를 충분히 하는 것이 중요하다는 것에 인식을 같이 했는데 실험 이후 2kg까지 사육하는 등 좋은 성적을 올리고 있다.

- 기록 관리를 통해서 에너지 비용을 정확히 산출하여 불필요한 비용을 적극적으로 줄여나가므로 에너지 비용을 눈으로 확인

하는 계기가 되었다.

- 초기일주일 에너지 사용 누계에 많은 차이가 없는 이유는 대조군의 환기를 거의 하지 않는 것으로 확인되었는데 계분을 재활용하면 암모니아 및 호흡기성 질병에 노출되는 첫 번째 이유였던 것 같다.



〈그림 5〉 실험 2차 에너지 사용 누계

이제 새로운 접근이 절실히 필요한 시점이다. 에너지는 장기적 과제를 해결하는 시스템이다. 시스템은 한번 구축되면 지속적인 생산성과 수익을 가져다준다.

4. 열 회수 환기 장치 투자 및 경제성 분석

열 회수 장치를 개발하여 보급하는 회사는 2개 회사가 있다. 하지만 가격이 만만치 않아 농가들의 부담감이 있어 보인다.

1) 설치 금액

- 2만수 사육 기준 17,160,000원 대로 예상되며 금융이자도 별도이다.

2) 설치 비용 상환 방법

시설비는 선 설치하고, 3년 균등 상환이나 1년 거치 5년 상환 등 연료비의 절감액이면 해결되기 때문에 큰 문제는 없어 보인다.

겨울철이 다가 오기 전에 단열을 강화하고 열 회수 열풍기를 설치하면 두 마리 토끼를 다 잡는 경험을 할 것이다.

5. 결론

최근 국제적 상황으로 유가의 고공 행진이 멈추고 있어 다행이지만 경기침체와 환율이 불안정하여 우려의 목소리가 심상치 않다. 올겨울 사육을 해야 할 것인지 하지 말아야 할 것인지 농가도 걱정이지만, 계열사들도 해법 찾기가 쉬워 보이지 않는다.



우리나라의 계사는 대부분이 개방형이고 시설이 노후화되었기 때문에 벽이나 천장을 통한 열의 손실이 많아 단열효과가 대단히 낮다. 뿐만 아니라 아직도 환기시설이 제대로 되어 있지 않은 농가도 많아 환경 조절능력이 크게 미흡한 실정이다.

이제 새로운 접근이 절실히 필요한 시점이다. 에너지는 장기적 과제를 해결하는 시스템이다. 시스템은 한번 구축되면 지속적인 생산성과 수익을 가져다준다.

열 회수 환기 장치는 우리나라처럼 사계절이 뚜렷한 나라에 겨울철 사육을 해결할 수 있는 적합한 시설이라고 볼 수 있다. 여름철 터널환기와 겨울철 '열 회수 환기 장치'는 우리나라 양계산업의 생산성 향상과 에너지 절감이라는 두 마리 토끼를 잡는 혁신적인 방향을 제시할 것으로 보인다.