

계분 활용도를 높이기 위한 계사설계

이 재 은 역

영국에서는 지난 30년동안 고상식 계사가 양축가들에게 인기가 있었다. 그 이유중에 하나는 일년에 단한번만으로도 계분을 처리할 수 있는 장점이 있기 때문이었다. 이 계사에서 계분은 완전히 건조는 되지 않았지만 산란말기에는 계분이 금방 떨어진 것 보다는 훨씬 더 건조가 잘되었기 때문에 처리하기 용이하였다.

1970년대 영국의 노링햄 근처의 농업개발 및 자문기관(ADAS)의 글래드트롭 실험 농장에서는 고상식 개방계사(A형 케이지 설치, 산란계사 바닥과 계분장 사이를 나무 널판지로 분리시킴)에서 다른 어떤 연료도 사용하지 않고 닭들의 체열만을 이용하여 20퍼센트 이하로 수분을 유지한 계분건조의 결과를 얻어냈다(사진 1).

이렇게 건조된 계분은 식물에 높은 영양가치가 있어 상업적으로 매우 유용하기 때문에 농가

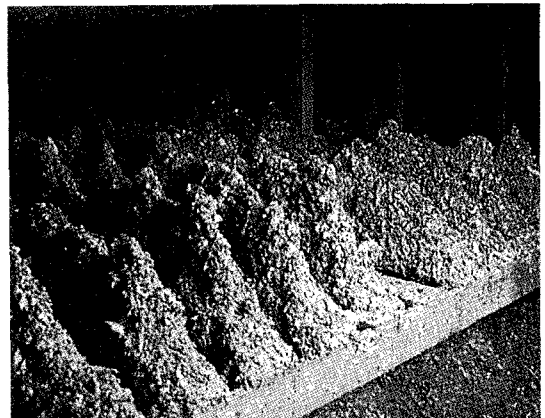


사진1. 열원없이 닭의 체열만으로 건조되는 계분

의 소득을 올릴 수 있다. 계분의 건조는 계분장 바닥에 나무판을 깔고 그위에 계분이 떨어져 산뿔 모양으로 쌓여가면서 건조된다. 그러나 평평한 바닥의 A형 케이지는 구형이기 때문에 나무판위에 계분건조 시설은 구형의 A형 케이지와 함께 사라져 버렸다.

1. 강제환기 방식을 도입한 고상식 계사 (내림다리식 건축양식)

1970년대 고상식 개방계사를 개선, 개발하기 시작했다. 건축설계는 케이지 아래의 계사 바닥에 뚫려있는 좁은 구멍으로 따뜻해진 계사 내의 공기가 내려오도록 설계했다. 스크래퍼에 의해 케이지 뒤쪽으로 계분이 떨어지도록 했으며, 계분은 공기도 함께 통과되는 같은 구멍을 통하여 계분장으로 떨어져 좁고 높은 산뿔 모양으로 쌓여가면서(표면적을 크게하여 건조가 잘 되도록 하는 효과를 얻음) 천천히 계속해서 건조가 된다(사진2).

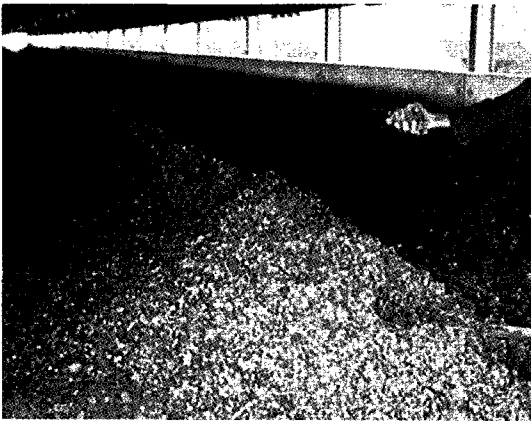


사진2. 수분함량이 약 20%로 건조율이 높고 좁은 산뿔모양으로 쌓여가면서 건조되는 모습

계분장의 옆벽면은 막지않아 계분은 통풍이 더욱 잘되며 또한 벽을 막지않아 건축비용을 절감할 수 있다.

계분처리는 환경보호면에서 세계적으로 양축가들에게 문제로 부각되고 있으며 유럽에서는 이미 계분처리 문제로 인한 여러가지 제재가 이루어져 왔기 때문에 계분의 건조 실험을 한 결

과 여기서 언급된 건조방식이 다른 어떤 건조방식보다 효과가 높았다. 예를 들면 계분벨트에 공기덕트를 설치하거나 부채식 계분건조, 터널식 계분건조를 보다 단순하고 건조율이 좋았다.

2. 계분 건조와 질산염 감소

질소가 토양의 황폐화에 주범중의 하나라는 것은 우리는 이미 실험을 통해 알고 있다. 현재 유럽에서는 수질보호와 동물의 배설물이 토양의 황폐화에 미치는 영향에 많은 관심을 나타내고 있으며 영국에서는 이에 관련된 실행법이 있고, 여러지방에서는 계분에서의 질소양을 제한하려는 더욱 강력한 조치가 취해지고 있는 중이다. 토양에 관련된 질소에 대한 법규의 위반없이 계분을 처리 하는 것이 앞으로 10년간 유럽의 양계산업에 직면한 가장 심각한 문제중에 하나가 될 것이다.

우리가 언급한 강제환기 방식을 도입한 고상식 계사에서 계분은 별도의 연료비 없이도 건조되며, 건조된 계분은 처리하기도 쉽고 부피도 적어 운반하는데 용이하다.

계분건조 결과는 사진3과 4에서 보여주듯이 계분을 손에 꼭 움켜쥔 뒤에도 손이 깨끗하여 훌륭한 건조율을 알 수 있다.

건조된 계분은 식물에 높은 영양 가치가 있어 유기농업에 매우 인기가 있으며 판매 또한 잘되어 경제성이 높아 농가의 소득을 높이는데 한 몫을 하며 또한, 현저하게 적은 양의 암모니아가스의 생성은 대기중에 그만큼 암모니아를 적게 발산하므로 산성비를 줄이는데 중요한 영향을 끼친다.



사진3+4. 이상적인 계분 건조 모습-계분을 손으로 째진 후에도 계분이 묻지 않은 “깨끗한 손”을 보여줌

표1은 이 고상식 계사에서 건조된 계분의 분석표이며, 표를 살펴보면 높은 계분 건조물을 볼 수 있다. 표2는 이 계사에서 암모니아가 대단히 적게 측정된 것을 알 수 있다. 암모니아는 이 계사내에서 측정하기 꽤 어렵다. 그 이유는 케이지 사이의 계사 복도에서 측정된 암모니아

케이지는 앞뒤사이에 틈이 있고, 케이지 바닥과 케이지 각단 아래 마다 스크래퍼가 설치되어 있다.

표1. 3~4개월 저장후 계분의 분석치(%)

구 분	계분더미의 꼭대기부분	계분더미의 바닥부분
건 조 물	75.9	83.8
전 체 질 소	2.24	3.42
암모니아질소	0.16	0.17
산 화 인	10.75	9.39

표2. 추운 겨울날 암모니아 측정치(ppm)

계사내 케이지사이		계사바닥 배출구의 합성수지판	계분더미 부분	계분배출 구멍
복도1	복도3			
1.0	1.5	4.5	18.0	15.0

값과 이번 실험계사에서 측정된 암모니아 값의 비교를 하면 더욱 이해하기 쉽다.

3. 계사설계

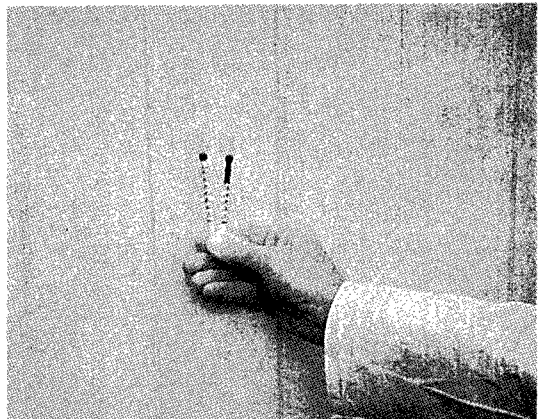


사진5.
암모니아 측정을 한 배액관의 비교.
-강제환기 방식을 도입한 고상식 계사에서는 1~1.5ppm의 아주 적은 소량의 암모니아가 측정되나, 일반 고상식 계사 및 다른 여러종류의 성계사에서는 15~25ppm으로 많은 양의 암모니아가 측정된다.

계분장 아래로 통하는 계분 및 공기 구멍은 외부의 찬바람과 빛으로부터 차단하기 위하여 합성수지 가림판을 달아 놓았다(사진6).

계사아래의 계분장이 매우 축기 때문에 계사

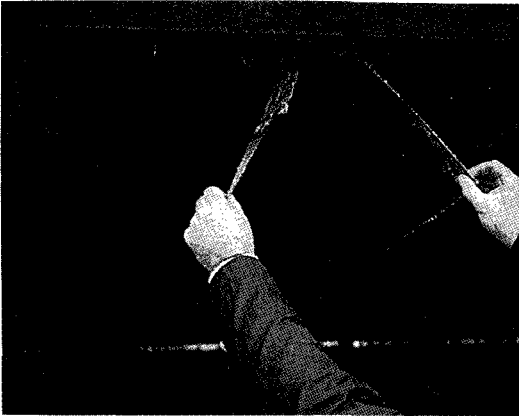


사진6. 배출구의 찬 공기막이 및 빛차단으로 쓰인 합성수지판. 그러나 이 배출구는 매일 작동되는 스크래퍼로부터 처리되는 계분의 통과에는 아무런 문제가 없다.

내의 바닥은 보온 처리를 해야한다(자세한 계사의 건축 설계도는 그림의 설명을 참조).

4. 온도조절

산란계사에서 경제적으로 높은 수익을 올리기 위해서는 계사내의 탁한 공기와 암모니아 가스없이 신선한 공기유지와 정밀한 온도 조절 및 빛 조절을 잘해야 하는 것은 의심할 여지가 없다.

약 21°C의 계사내 온도유지가 사료효율에 좋기 때문에 이 온도에서 산란계사의 온도조절을 하는 것이 영국 및 유럽의 다른 여러나라들에서 이미 공통적으로 실행되고 있다. 우리가 언급한 강제환기 방식을 도입한 고상식 계사의 설계가 계사 내부의 온도조절에 성공한 예중에 하나이며, 정기적으로 계사의 온도를 측정하고 조사하는데 영국의 농업개발 및 자문기관(ADAS)의 모델 계사로써 좋은 성적을 나타

내었다.

5. 쾌적한 계사 환경

여기에서 언급된 시설은 실제로 계사내부에 파리와 냄새가 없어 청결하며, 계사내부에 환풍이 없어 육안으로 보기에 매우 깔끔하므로 이 계사의 설계가 양축가에게 매우 인기가 있다.

양계장이 기업화되고 거대해지더라도 외형은 여전히 전원적인 인상을 유지하며 일반농가의 건축물들 속에서도 눈에 유난히 띄지 않는 장점이 있다(사진7). 환풍이 안쪽으로 바람을 불어

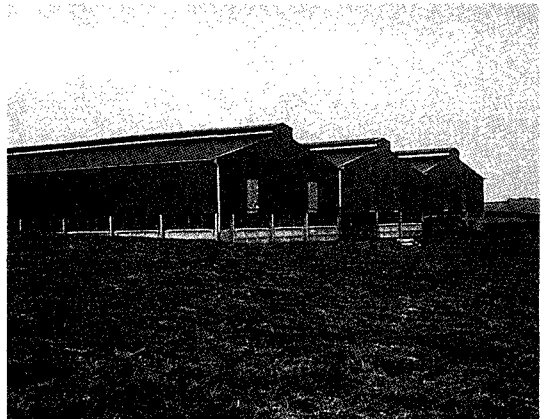
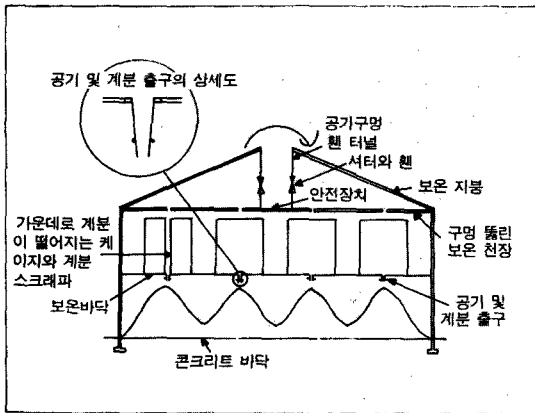


사진7. 대형화 된 여러 농장-비록 크기가 크고 여러개의 계사가 설치되더라도 전원적인 인상을 유지하며 다른 일반 농장들과 비교해서도 특별히 눈에 띄지 않는다.

내기 때문에 시끄럽지않아 계사의 쾌적한 환경을 더해준다.

6. 작업환경

계사내의 환기후 모든 공기의 흐름은 계사바닥의 공기구멍 아래로 빠져나가게 되기 때문에



(그림1) : 강제환기 방식을 도입한 고상식 계사와 계분건조의 단면도

계분냄새는 계사안으로 다시 들어올 수가 없다. 이러한 공기의 흐름은 닭들에게 깨끗하고 신선한 공기를 공급해 줄 뿐만 아니라 계사내에서의 작업자가 일하는데 작업환경을 더욱 좋게 개선해 준다. 개선된 작업환경은 오늘날 저하되는 노동력을 향상시키는 기대를 얻을 수 있으며 또한 쾌적한 환경에서 작업자가 닭들을 잘 돌볼 수 있기 때문에 닭들의 좋은 건강을 유지할 수 있는 이중 효과를 얻을 수 있게 된다.

한편, 계분장이 계사로부터 완전히 분리되었기 때문에 계사내에서는 계분이 보이지 않을 뿐만 아니라 계분장 아래에서는 시끄러운 닭들이 소리도 들리지 않으므로 트랙터 또는 다른 도구로 계분을 아무때나 편리한 작업시간에 처리해도 닭들이 놀라지 않는 이점도 있다.

7. 경제적 장점

대체적 건축비용이 좀 비싸기는 하나 계분장의 옆벽면을 쌓지 않기 때문에 어떤 면에서는 비용이 절약된다. 또한 계사의 옆벽면에 세

시를 붙여 증축할 수 있기 때문에 비용을 절감할 수 있다.

계분이 계속해서 축적되어 쌓여 저장되므로 별도의 계분저장 창고가 필요 없어 계분저장 창고 설치비용을 절약할 수 있다.

다른 일반계사와 비교하여 별도로 더드는 비용은 케이지 바닥에 설치하는 스크래파와 계사바닥을 보온처리하는 시설 비용 뿐이다. 계분의 건조는 닭들의 체열에 의해 따뜻해진 배기공기로 건조되므로 따로 계분을 건조하는데 연료비가 들지 않는다.

겨울철에 알맞은 환기량 유지 및 계사내의 복도의 온도가 최적의 상태인 약 21~22°C 유지로 인해 쾌적한 계사환경을 기대할 수 있으므로 사료효율이 좋아 사료비용의 절감 및 좋은 성적을 기대할 수 있다.

8. 산란성적

이 시설에서 대규모의 닭들을 사육하고 정기적으로 계란을 생산한 결과 계란의 크기 및 사료효율이 세계에서 가장 좋은 성적을 얻는 결과를 보여 주었다.

틀림없이 이 시설에서 사육된 닭들은 쾌적한 환경에서 건강하여 양축가에게 모든 면에서 이익이 되는데 특히, 경제적 측면에서 높은 생산성을 가져다 주며 이렇게 좋은 성적은 실험에 있어 최소한의 환경적인 요소를 고려한데서 얻은 결과라고 볼 수 있다. **양계**

— 영국, 노링햄의 농업개발 및 자문기관 (ADAS)의 데이빗 차알스, 아놀드 엘슨, 토니워너 씀 —