양계 시설의 하이테크화(上)

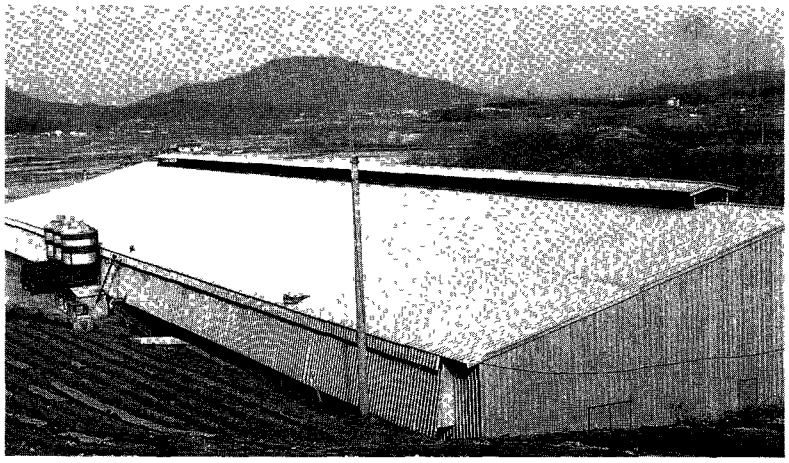
손 장 호 박사
대구대학교 축산학과 강사

생물을 취급하는 양계관계 시설을 크게 육추·육성시설(산란계용, 브로일러용)과 채란시설, 계란 처리장 및 계분처리시설 등으로 나눌 수 있다. 현재 부화시설도 하이테크화가 진행되고 있지만 여기서는 논하지 않키로 하겠다.

우리나라의 노동인구는 변화하고 있다. 현재 국가 전체적인 불황으로 노동인구의 여유(?) 현상은 생각할 수도 있겠지만, 가까운 장래에는 양계산업을 이끌어갈 젊은 인구는 감소할 것이다. 그러나 식생활 속에서 필수품인 계란 및 계육의 생산은 누군가에 의해서 이루어지지 않으면 안되는 것이다. 따라서 이러한 염려를 해결할 수 있는 해결책으로 양계시설의 하이테크화를 생각할 수 있을 것이다. 하이테크는 인간의 힘으로는 하기 힘든 세밀한 환경 콘트롤 및 그외 부분적인 부분에 힘이되어 준다. 하이테크 기구는 휴일이나 한밤중에도 불만없이 꾸준히 잊어버리지 않고 완벽하게 임무를 완성하여 준다.

이렇게 되면 하이테크화된 양계는 의욕이 넘치는 일인 것이다.

생명있는 것을 취급하는 일이고, 또 방법에 따라서는 그 이윤도 매우 큰 것이다. 생물학, 영양학, 미생물학, 육종학, 위생, 병리의료, 또 양계장의 건설에 있어서 토목, 건축, 기계, 전



기 등이 요구되어 경쟁력 또한 높아질 것이다. 선진 구미에서는 형제중에 우수한 사람이 양계장을 이어받는다는 이야기를 들은적이 있다. 여기서는 시설의 하이테크화를 논하지만, 경제동물로써의 닭을 최고의 능력을 발휘시켜서 또한 선진 유럽 등에서 말해지는 동물의 복지(Animal Welfare)에 합치되는 것을 얻기 위한 계사, 계사내 시설, 급이, 계란의 처리, 계분처리 등의 고도기술의 도입 등을 함께 생각하고자 한다.

1. 계사(鷄舍)

하이테크화된 계사는 모든 시설의 기본이라고 생각한다. 이것은 지금의 단계에서는 무창계사(Windowless 계사) 즉, 환경 조절 계사로써 외계, 다시 말하여 자연 환경으로부터 계사내를 격리시켜, 닭을 추위나 더위, 폭풍우설 등의 자연재해로부터 지키며 최고의 능력을 발휘하도록 한다.

무창계사를 한마디로 말한다면 보온병과 같은 건물에 환기와 조명을 설비한 장치라고 할 수 있을 것이다. 완전한 단열을 행하여 열의 손실이 많은 창을 전부 없애고, 안에는 생물이 있기 때문에 계산된 공기를 송풍시키며, 또한 필요한 밝기의 조명시간을 인위적인 처리를 시킨 계사를 말하고 있다. 실제 농가에서는 종래의 개방형 계사와 무창계사를 비교하면, 그 효과는 무창계사가 월등이 높음에도 불구하고 일부에서는 개방형 계사가 건설되고 있는 것은 매우 큰 경제적 손실이라고 할 수 있겠다.

2. 무창계사의 장점

a) 더위, 추위 및 폭풍우설 등의 자연재해로부터 닭을 지켜준다.
b) 사료가 절약된다.
c) 안정된 산란을 할 수 있다.
d) 계군의 생존율을 항상시킨다.
e) 카니발리즘이 일어나지 않는다.
f) 단위면적(건물면적)당 사육수가 증대된다.
g) 좁은 장소에 다수가 사육되고 있으므로 시스템화, 하이테크화가 되기 쉽다.
h) 계사내의 위생도 향상으로 인한 질병에 대한 대책이 쉽다.
I) 인건비가 절약된다.
j) 공해대책이 용이하다.
k) 광선관리가 가능하기 때문에 절기에 관계없이 계획적인 입추가 가능하다.

이상의 내용(a~k)은 본 내용에서 점진적

으로 설명하기로 하겠다.

3. 그렇다면 무창계사의 단점은 없는가

a) 건설비용이 많이 든다

이는 단점이라고 말하기는 조금 어렵다. 총액은 많지만 마리당 계산하면 비싸다고 할 수 없을 것이며 무창계사의 장점을 함께 생각한다면 비교적 싼 것이 된다.

b) 전력비가 많이 든다.

이것도 편리해졌기 때문에 필요한 비용이다. 그러나 개방형 계사의 종야점등에 비교한다면 마리당 약1/10 정도에 불과할 것이다.

무창계사의 단점이라고 생각한 부분도 결국은 단점이라고 말할 수 없게 되어 버렸다. 그러나 아직 문제는 있다. 즉, 생물인 닭에 태양광선을 조사하지 않아도 괜찮은가 하는 것이다. 태양광선이 없이도 닭의 건강상 문제는 발생하지 않을까, 또 이때 생산된 계란 및 계육에는 문제가 없을 것인가, 이러한 문제점은 일본의 川島四郎 博士의 실험결과에서 문제없다는 것이 발표되어 있다.

4. 무창계사의 환기량

하이테크 계사에서 공기는 계산되어 송풍된다. 이때의 공기는 전기료가 들기 때문에 높은 효율의 수치를 구하지 않으면 안된다. 최대 및 최소의 환기량은 표1에 나타내었다. 더욱이 단열을 향상시켜서 계사내 공기 순환의 효율화가 계산되면 이값은 더욱 감소할 것이다.

표1. 환기량

	최 대	최 소
kg 당	0.09	0.005
수 당	0.16	0 009

육추의 시기를 제외하고는 계사내 최적의 환경온도는 21℃가 된다. 계사외 기온이 21℃보다 낮은 경우에는 환기량은 자동적으로 떨어져서 계군의 발열량으로 실내를 21℃로 유지하는 것이 가능하다. 외기온이 21℃보다 높을 경우에는 바깥공기를 계사내에 도입하지만 (이때에는 사내 온도가 증가하고 만다.), 이 경우에는 풍량을 증가시켜서 풍속을 빨리하여 체감온도를 떨어뜨리는 방식을 취한다.

체감온도는 풍속을 Vm이라고 한다면 $\sqrt[3]{v}$℃라고 할 수 있다. 풍속 v가 1m일때는 $\sqrt[3]{1}$=3으로 3℃가 떨어지고, 풍속이 3m일때는 $\sqrt[3]{3}$ 즉, 체감온도는 5.19℃가 떨어진다고 계산할 수 있다. 케이지 안에 있는 닭의 입장에서 본다면 닭이 좋아하는 최대의 풍속은 0.3~0.5m인 것이다. 빠른 풍속이 되면 닭은 건강상 좋지 않다.

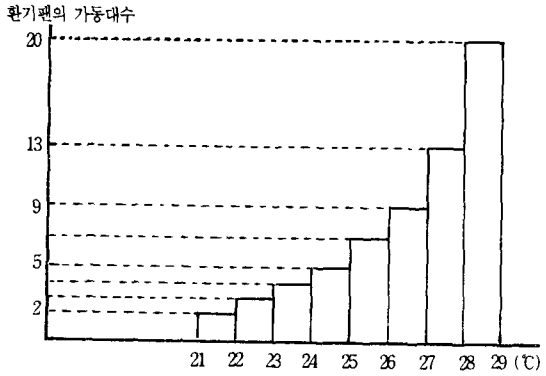
또한 열의 절단은 닭을 즐겁게하여 줄 것이다. 따라서 빛과 함께 들어오는 열을 방지하는 것이 중요하지만 무창계사는 이러한 것을 완벽하게 해결해 주고있다. 과거 매우 더운 여름날 개방계사에서는 많은 닭이 죽었지만 잘 설계된 무창계사에서는 이러한 사실을 접한 기억이 없다.

실온의 변화를 온도 센서로 감지하여 환기팬의 가동대수 또는 팬의 회전수를 증감시켜 알맞은 풍량과 풍속을 유지시키는 것으로는 on-off에 의한 가동대수의 조절 및 변환장치

(invertor)에서의 주파수 변화로 인한 회전수 억제가 있다.

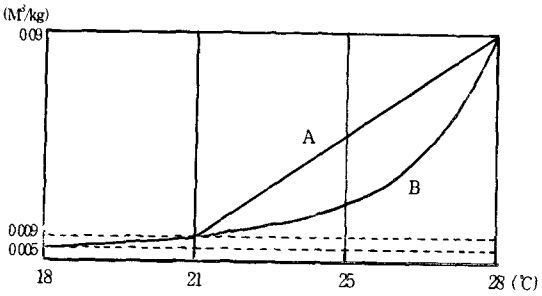
21℃부터 26℃정도까지는 적온이기 때문에 그다지 풍량을 증가시키지 않고 27℃를 넘어 28℃, 29℃ 정도에서는 급속하게 풍량이 증가하도록 한다. 그리고 29℃에서 최대가 되도록 한다. 29℃에서 케이지내 풍속은 0.3m가 되도록 설계한다. 20,000수가 사육되는 계사에서는 한 대의 팬 능력은 180㎥/분, 마리당 최대환기량이 0.16㎥/분 이라고 하면 필요 환기량은 0.16×20,000 = 3,200(㎥/분) 3,200/180≒18(대) 예비를 생각한다면 20대가 필요할 것이다.

1) 변환장치(invertor)에 의한 조절



〈그림1〉 on-off에 의한 환기 조절

실내에 온도 센서를 설치하여 변환장치(invertor)에 접속하면 실온에 의하여 회전수가 변화한다. 팬의 회전수는 100%부터 7%까지 변화시키는 것이 가능하다. 또한 이 장치는 전력을 절약하는 효과가 있지만 초기의 투자액이 크다는 것과 먼지에 약하기 때문에 먼지로 인한 문제발생이 일어나기도 한다. 그림의 A곡선은 기온의 상승으로 인한 환기량이 증가하지만, 환기팬 대수(B) 조절과 같이 26℃정도 까지는 적온내에 들어가기 때문에 26℃까지는 천천히 증가되어 27℃정도부터 회전수를 급속히 증가시켜서 전력비의 절약을 노린다(그림2).



〈그림2〉 변환장치(INVERTOR)에 의한 환기 조절

5. 단열

무창계사에 있어서 단열은 매우 중요하다. 더울때에는 지붕은 태양열로 70~80℃까지 상승하지만, 계사내를 30℃로 한다면 그 차이는 무려 40~50℃정도가 된다. 열의 이동은 온도차에 비례하기 때문에 단열이 완전하지 않으면 계사내에 열이 들어와서 닭의 목숨까지 위협을 받게 된다. 이와 반대로 매우 추울때에는 벽체(지붕을 포함하여)의 밖은 -10℃정도 이지만 계사내는 21℃를 지키지 않으면 않된다. 그 차이는 무려 30℃ 이상이 된다. 불완전한 단열에서는 닭의 귀중한 체온이 밖으로 빠져나가기 쉬우며 적온을 유지하는 것이 불가능해져서 산란불량, 사료섭취량의 증대가 일어난다. 따뜻한 곳에서는 여름을 대비하여, 추운곳에서는 겨울을 대비하여 단열재

의 두께를 50mm 이상으로 할 필요가 있다.

6. 습도

한국의 기후는 일반적으로 여름은 고온다습하고 겨울은 건조하며 춥다. 과거 이상기온으로 무난히도 더울 때 많은 닭들이 죽어갔다. 특히 한국을 포함한 아열대성 기후의 나라에서는 여름철의 기후에 충분히 주의할 필요가 있다. 또한 이들 나라의 겨울은 건조하기 때문에 같은 습도에서도 체감온도는 아열대성이 아닌 나라에 비하여 낮다. 다시말하여 한국의 기후는 여름이든 겨울이든 닭에게는 좋은 기후라고는 말할 수 없다. 계사내에서 물을 기화시켜 습도를 올리는 방법이 있지만 계사내 습도가 높아지는 것은 바람직한 것이라고는 말하기 어렵다. 사료에서의 곰팡이가 발생한다든지, 계분의 계사내 건조가 불가능하다는 문제점도 생각하여야 할 것이다.

7. 육추 육성사

육추 육성사의 환기도 1마리의 평균체중에 마리수를 곱하여 결정한다. 육추는 초기(거의 3주령)가 온도, 습도, 환기 등에 매우 중요한 것이 되어 산란계의 일생의 성적이 이때에 결정된다고 할 수 있다. 또한 브로일러의 경우에는 병아리의 초기 성장 및 사료효율 등은 매우 중요한 영향을 미친다. 이 때문에 온도, 습도, 환기 및 기기의 운전 등을 컴퓨터화 하여 조절하는 환경 조절장치(Environment Control System)가 최근 선진국 등에서 실시되고 있다. 이것에 의하면 몇 년에 걸쳐서 육추 기술자를 양성할 필요도 없이 사람보다도 정확하게 관리하여 우수한 품질의 병아리를 만드는 것이 가능하다.

산란계의 육추·육성에서 또하나 중요한 것은 대추기이다. 다시말하면 20주령의 체중이 중요하다고 할 수 있다. 이 체중에 도달하지 않는 것은 매우 불량한 것이지만 이 평균체중보다도 무거운 것도 좋지 않다. 예를 들어 20주령에 1.3kg이 적합한 체중이라고 하면 1.2kg에서는 성계가 되었다고 하더라도 산란량은 1.3kg 닭에는 미치지 못할 것이다. 반대로 1.4kg의 닭이라고 생각한다면 산란량이 같을지라도 사료섭취량은 많아지는 것이다. 즉 사료 유지비가 비싸진다는 것이다. 따라서 병아리의 경우는 육성이 빠르면서 작지도 크지도 않는 병아리를 만드는 것은 매우 중요한 것이 된다. 다시말하면 고른 체중을 가진 산란계를 생산하는 것이 중요하다고 할 것이다(체중 유지 장치 부분을 참고).

육추라고 하는 것은 사료를 먹기 시작하여 30일령 까지를 말한다. 육성계는 그후 140일령 까지를 말하여 그후를 성계라고 한다. 병아리의 경우 초기에는 32℃ 정도의 온도가 필요하다. 이후 3일에 1℃씩 온도를 내려 30일 정도 지난 후 상온으로 한다. 육성계 및 성계는 상온에서 사육하며 냉방은 별로하지 않지만 더울때에는 송풍량을 증가시켜서 체감온도를 내려 여름을 지내게 한다. 겨울은 송풍량을 감소시켜서 닭의 체온으로 실온 약 20℃를 유지하도록 한다. 산란계의 육추육성과 브로일러의 육추육성은 다르다. 산란계는 케이지에 층층으로 사육시키지만, 브로일러는 콘크리트위에 평면 사육시킨다.

왜 산란계의 육성은 케이지에서 브로일러

의 육성은 원시적인 평사로 사육하는지는 케이지의 경우는 똥과 닭의 몸이 분리되어 위생적이며 단위 면적당 사육마리수를 많이 사육하는 것에 비하여 브로일러를 케이지에서 사육하지 않는 것은 흉부수종발생을 방지하기 위해서이다.

일반적으로 브로일러의 경우는 큰체중이 시장에서 요구되기 때문에 큰 체중으로 인하여 케이지 내에서의 사육은 흉부수종이 발생하기 쉬워서 상품가치가 떨어진다. 그러나 브로일러일지라도 케이지에서 하이테크화된 사육방법으로 그 성과를 높여 위생적인 상품을 생산하지 않으면 안된다. 2년전 5월에는 일본제와 독일제의 브로일러 케이지 사육장치가 발표되었다. 그중 일본의 것을 요약하여 설명하겠다.

8. 케이지에서의 브로일러 사육

케이지에서 닭을 키우기 위하여서는 대나무나 판자로된 툇마루 바닥에서 닭의 몸체와 배설물을 분리한다. 이(툇마루)바닥은 조금씩 사이를 띄워서 그 사이로 배설물이 떨어지도록 한다. 그러나 조금씩 사이를 띄운 바닥이지만 브로일러의 흉부수종을 방지하는 것은 어려울 것이다. 따라서 브로일러의 경우에는 평사사육이 시험되었다. 결과는 평면에 병아리 다리가 빠지지 않을 정도의 구멍을 뚫어서 계분을 여기에 빠지게 한 결과 3kg의 크기의 닭에서도 흉부수종이 발생하지 않았다.

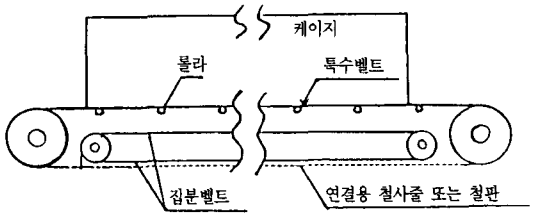
1) 특수 벨트

최대의 특징은 케이지의 바닥을 벨트로 하였다는 것이다.

병아리의 발이 빠지지 않을 크기의 구멍으로 계분과 계체를 분리시킨 표면이 부드럽고 질긴 벨트위에서 사육하는 것으로 3.5kg의 체중의 브로일러에서는 흉부수종은 발생하지 않았다.

2) 구 조

윗면(바닥면)은 이 특수벨트, 반대측면은 이 특수벨트를 연결하는 철사줄 또는 폭이 좁고 얇은 철판을 사용하여 집분벨트로부터 계분이 떨어지는 것을 가능하게 하였다. 길이 100m의 계사에서 브로일러의 총 체중 약 8톤이 되지만 이것을 지탱하기 위하여서 50cm

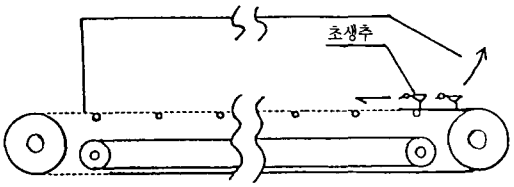


〈그림3〉 구 조

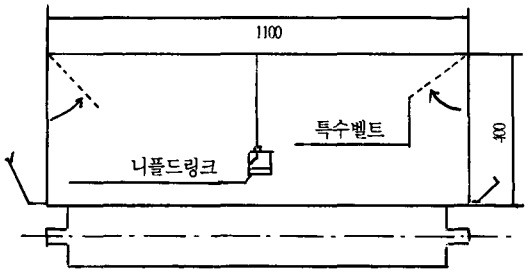
간격으로 롤라를 설치하였다. 이 때문에 작은 동력으로 닭을 모으는것(集鷄)이 가능하다. 또 특수벨트와 특수벨트를 연결하는 장치 사이에 집분벨트를 넣는 것으로 공간의 절약도 가능하다.

3) 입 추

입추시는 벨트를 화살표 방향으로 돌려 병아리를 계사의 안쪽까지 넣을 수 있다. 벨트는 보턴스위치로 start-stop 조절이 가능하다.



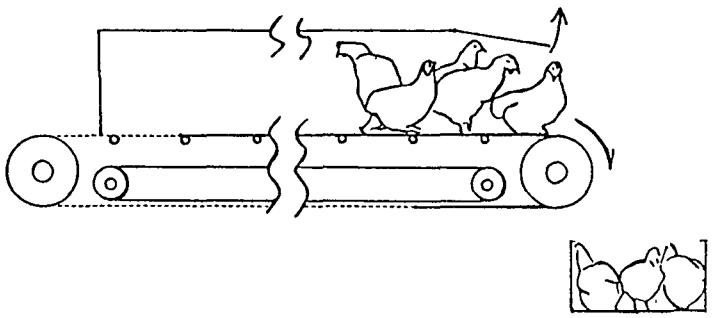
〈그림4〉 입 추



〈그림5〉 케이지의 단면도

4) 사 육

케이지 폭 1.1m 칸막이가 없는 긴방의 케이지로 되어 있다. 처음에는 왼쪽 또는 오른쪽의 사료통만 사용하고 도중에 양쪽의 사료통을 사용하여 사육한다. 사료 급이기는 호퍼형으로 컴퓨터로 조절되고 있다. 체인식과 오거식은 코너 부분이 벨트위에 나오기 때문에 입추 및 출하시에 방해가 된다. 물은 중앙에 니플 드링커를 달아 닭의 성장에 따라서 높이를 조절할 수 있도록 한다. 케이지의 측면에는 문을 달아서 죽은 닭의 처리 등 작업이 원활하도록 한다.



〈그림6〉 집조 및 출하

5) 집조 및 출하

출하시의 집조법은 벨트를 화살표 방향으로 돌려서 병아리를 작업실에서 간단히 잡아서 콘테이너 등에 이동시키거나 또는 직각방향으로 벨트를 운반하여 즉시 처리공장에 운반하여 CO_2로 가사상태로 하는 것도, 집조실에서 우송하는 것도 가능하다.

6) 소독법

바닥벨트와 집분(集糞)벨트는 회전시키면서 작업실에서 물로 세척한다. 케이지와 사료통을 물로 씻어서 훈증소독 및 소독액을 분사한다.

7) 경 제 성

① 수용력은 평사의 약 2배 정도 이므로 작은 건물로도 많은 닭의 사육이 가능하다.

② 사료 요구율이 감소한다.

③ 위생적임으로 질병에 대한 안정성이 높다.

④ 노동력, 특히 출하시의 노동력이 대폭 감소한다.

⑤ 브로일러의 식품으로서의 안전성이 높다.

이렇게 하여서 계체와 계분을 분리하는 것이 가능하여 위생적으로 사육하도록 되어 있을 뿐만 아니라, 입추작업, 집조작업 더욱이 소독작업까지도 입구의 작업실에서 행하여 지도록 되어 있어 대단한 효과가 있다. 질병이 감소하는 것, 육질개선의 효과도 높다.〈다음에 호에 계속〉 양계