

계란 오염 방지를 위한 케이지 설계

하 재 기

(제일양계기구제작소 부사장)

1. 계란의 신선도

계란의 난백은 단백질 10%, 난황은 단백질 17%, 지질(脂質) 33% 및 기타 탄수화물, 무기물을 지닌 가장 영양가 높은 단백질로서 단백질의 영양평가(營養評價)의 기준이 될 정도이다. 그러나 이렇게 우수한 계란의 신선도는 산란직후의 무균상태에서 저장방법이나 시간, 또는 균열 등에 의해 오염되어 신선도가 저하되며 다음과 같은 변화가 일어난다.

1) 난중(卵重)의 감소

계란은 저장중 기공을 통해 수분이 증발하여 28℃에서는 1주일에 1% 정도씩 수분증발에 의해 난중이 감소한다.

2) 산도(酸度)의 감소

난백에서 탄산가스를 잃게 되어 산란직후의 pH6에서 10일정도 지나면 pH는 9에 가까워지며 변패하기 쉬운 상태가 된다.

3) 농후(濃厚) 난백의 감소

난백중의 농후난백의 비율이 초기에는 60%이던 것이 10일정도 지나면 35% 정도로 줄어들어 전체 난백은 묽게 된다.

4) 난황계수의 감소

난황계수는 난황의 높이를 난황의 직경으로 나눈 값으로 산란초기의 0.42에서 25℃에서 10일정도 경과하면 0.25로 감소한다.

이러한 계란의 신선도 변화는 냉장저장이나 난각피막에 유동파라핀, 실리콘그리스 등의 분무 등에 의해 수분이나 탄산가스의 증발을 막고 외부로부터 미생물의 침입을 방지할 수 있으나 유통과정에서 노출되는 외관상의 결점인 오란과 균열난에 대해서는 생산시설에 대한 검토가 필요하다.

2. 계란의 오염

계란의 오염은 난각자체가 통기성이 있는 두께 0.26~0.36m/m 정도의 얇은 것으로 오염방지에는 세심한 배려가 있어야 한다. 거시적(巨視的)인 외관적 오염이나 균열은 미시적(微視的)인 미생물학적인 내부오염을 유발하므로 일차적으로 외관의 오염이나 균열을 방지하여야 한다.

물론 일정한 기간내에는 난백자체의 저항력으로 오염에 대해 방어하나 현재 우리나라의 계란 유통에 있어서 다른 공산물과 비교할 때 계분, 혈란, 균열란, 기형란이 그대로 소비자에게 노출되는 것은 계란소비에 대한 저해요인이 될 것이다.

나아가서 자동세란선별과정으로 위생란으로 처리할 때에는 이러한 오란과 균열난은 양계장 자체에도 경영상 큰 마이너스 요인이 된다.

현재 일본에서는 육안검사에 의한 계란의 신선도 판정기준은 다음과 같다.

계란의 신선도 판정

특 급	1 급	2 급	등 외
깨끗하고 상처없고 정상 형태인 것.	대체로 깨끗하고 상처가 없으며 약간의 이상이 있는 것.	약간의 오염은 있으나 상처는 없고 약간의 이상이 있는 것.	난각에 균열등 상처가 있고 오염되고 형태가 비정상인 것.

3. 계란의 파란

난각의 두께는 초산후 12개월까지는 거의 일정하나 12개월이 지나면 난각의 두께는 점차로 얇아지게 되며 난중을 억제하면 난각이 개선된다. 또한 강제환우 후에도 4~6개월 이후에는 난각이 얇아져서 파란이 증가한다.

미국의 자료에 의하면 산란시점에서 케이지에서의 파란율이 3.8%, G·P센터 반입시의 파란율이 3.6%, 처리시의 파란율이 3.7%(세란 2.0%, 포장 1.7%)로서 파란은 전체의 1/3이 집란전에, 1/3이 집란완료시까지, 1/3이 처리시에 발생하는 것으로 연구보고되고 있다. 또한 초산시의 난각이 얇아서 연란(軟卵)이나 집란불능란을 낳는 닭은 도태시키는 것이 좋다고까지 권하고 있다.

4. 오란 및 파란방지를 위한 케이지

케이지사육의 장점은

- 1) 입체사육으로서 사육밀도를 높일 수 있어 경제적이다
 - 2) 닭과 계분이 분리되어있어 질병의 예방이 되며
 - 3) 백신과 닭의 이동이 편하며
 - 4) 닭 서로간의 우열경합이 적은 것이며, 단점으로서는
- 1) 닭 스스로의 환경선택권이 없으므로 스트레

스를 많이 받고

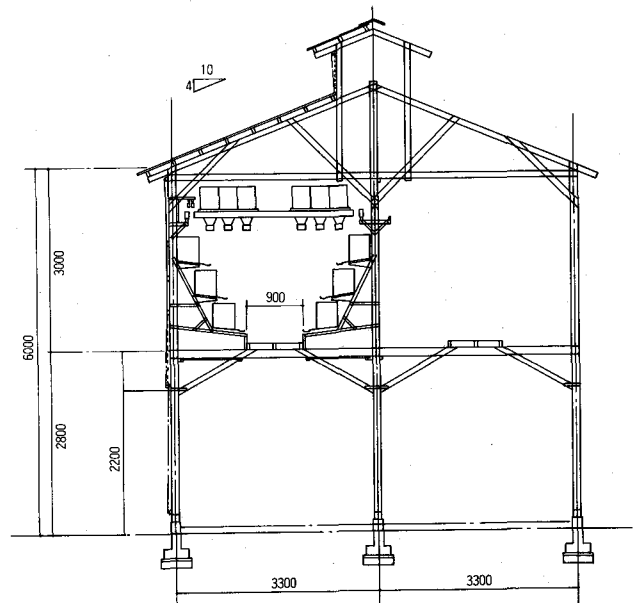
- 2) 여름철에는 연변(軟便)이 발생하며
- 3) 무기물, 비타민 등의 미량영양소의 결핍
- 4) 산란지속성이 낮은 것 등으로서 지적되나 장점의 선호도가 높아 현재의 산란계의 95% 이상이 케이지 사육을 하고 있다. 따라서 오란 및 파란을 방지하기 위해서는 케이지의 설계에 있어서 다음 사항에 대한 검토가 필요하다.

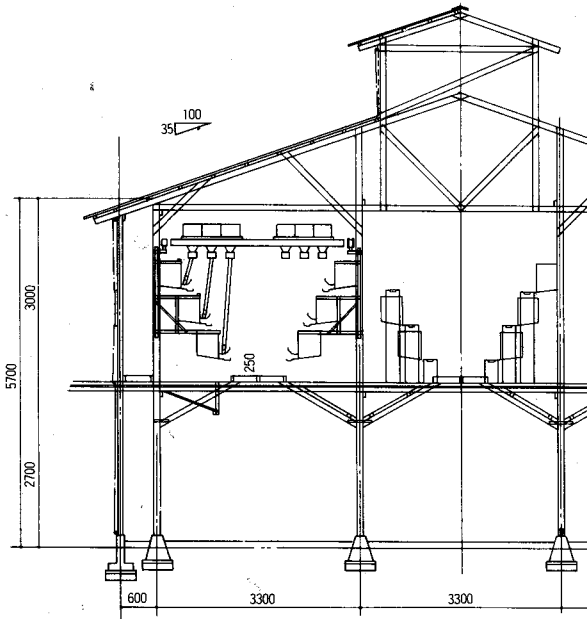
산란계의 케이지사육에 있어서 파란의 과정은 다음 4가지의 것으로 분류할 수 있다.

- ① 방란(放卵)시의 낙하충격(밀판의 물리적특성)
 - ② 케이지 내에서 닭에 의한 파란(사육밀도)
 - ③ 알받이의 선단까지 구를 때의 파란(밀판과 알받이 선단과의 관계)
 - ④ 알끼리의 충격(집란방법)
- 이러한 4가지의 과정에서 파란을 줄이기 위한 케이지의 개선점에 대해서 검토한다.

- ① 방란시의 낙하충격
- 낙하충격을 흡수하기 위해서는 케이지 자체의 밀판 탄성을 개선하기 위해 케이지 밀판의 선

(재래식의 엮어놓는 케이지)





(매어다는 식의 케이지)

재의 굵기를 가늘게 (2.0m/m) 하여야 하며 또한 케이지의 설치방법도 제래식의 없어놓는 방식보다 매어다는 방식을 도입하면 케이지 밀판의 탄성이 개선되어 파란이 약 2% 정도 감소한다.

② 케이지 내에서 닭에 의한 파란

케이지사육시에 있어서 1실 1수나 2수의 경우가 1실 3수 이상의 사육시보다 케이지 내에서의 파란이 적은 것으로 나타나고 있다. 가능하면 1실 다수형의 케이지는 피하는 것이 유리하다.

③ 알받이 선단까지 구를 때의 파란

케이지 밀판의 각도가 지나치게 낮으면 케이지 내에서 계란이 머물게 되어 앞에서와 같은 케이지내의 파란이 증가하나 지나치게 각도가 크면 구를 때의 속도가 빠르게 되어 파란이 증가한다.

여러 실험과 연구보고에 의하면 밀판의 이상적인 각도는 $5\sim 7^\circ$ 로서 가장 파란이 적으며 9° 이상에서는 급격히 파란이 증가한다. 이 밀판의 각도에 있어서는 현재 국내의 케이지메이커의 제품

은 대부분 $6\sim 7^\circ$ 로서 설계상의 문제는 없으나 설치시와 사용시에 변화가 오는 것은 케이지설치 방법을 매어다는 식으로 바꾸면 개선된다.

③ 알끼리의 충격

방란후 알받이 선단에 도달할 때까지의 계란의 속도, 케이지내의 닭들의 움직임에 의한 진동의 전달, 자동집란시에도 진행방향이 서로 다른 알끼리의 충돌등이 원인이 되고 있으며 이를 해결하기 위해서는 케이지의 밀판과 알받이를 분리시켜 제작설치하는 방법이 외국에서 검토되고 있으며, 계란자체의 속도를 줄이기 위해 알받이의 형태를 변형시킨 케이지가 시험되고 있으며 자동집란시의 알끼리의 충돌을 피하기 위해 방란후의 계란을 케이지내부의 앞끝에 집란시까지 정지시켰다가 집란시에 전체의 계란을 동시에 집란 벨트로 이동시키는 방법이 채택되기도 한다.

집란을 자동으로 하지 않아도 손으로 집란할 때에도 한손으로 2개 이상을 집란하지 않는 것이 파란이 훨씬 줄어든다.

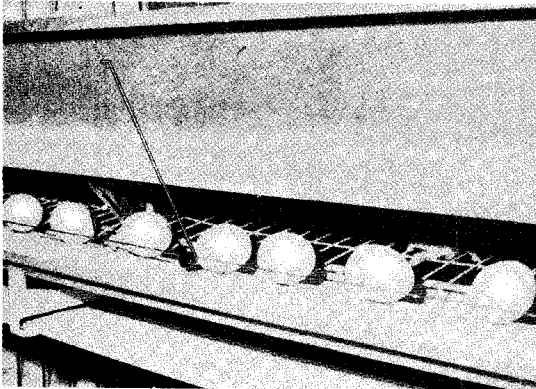
이러한 파란방지와 함께 계분이나 녹에 의한 오염방지를 위한 검토가 필요하다.

즉 케이지밀판에서의 계분이 쌓이는 것을 방지하기 위해 케이지의 밀판과 뒷판의 연결부위의 위치를 뒷판쪽으로 이동시킨 케이지가 국내에서도 공급되고 있다. 또한 G·P에서 처리하여도 세척되지 않는 선재(線材)의 녹을 방지하기 위해서 외국에서는 케이지의 방청처리에 있어서 케이지의 밀판은 전기화학적인 아연도금(도금두께: $4\sim 6\text{미크론}$)보다 내구성이 좋은 용융아연도금(도금두께: $50\sim 70\text{미크론}$)이 표준화되고 있으나 국내에서는 아직 일반화되지 못하고 있는 실정이다.

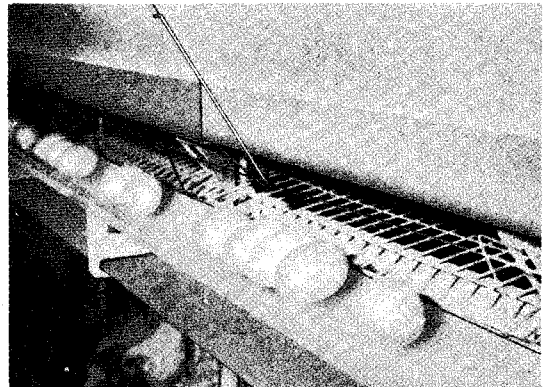
5. 결 론

오란과 파란의 발생을 최대한 억제하여 양계장의 생산성을 높이고 계란의 소비확대를 위해서는 계란생산의 필수적인 시설인 케이지의 제작 및 설치에 있어서 앞에서 검토한 내용이 충분히

(집란전 계란의 위치)



(집란시 계란의 위치)



이해되고 검토되어 활용되어야 하며 이것을 요약하면 다음과 같다.

- 1) 케이지의 사용선재
케이지는 저탄소강을 사용하며 밀판의 선재는 2.0m/m의 것을 사용하도록 한다.
- 2) 케이지의 방청처리
케이지의 밀판은 용융아연도금을 한다.
- 3) 케이지의 밀판과 뒷판의 연결
뒷판에서 연결되도록 하여 계분이 쌓이는 것을 방지한다.

- 4) 밀판의 각도
5°~7°로써 제작설치하여야 하며 사용후에도 일정한 각도를 유지하도록 하여야 한다.
- 5) 케이지 설치방법
매어다는 방식을 채택하여 밀판의 탄성과 케이지의 변형을 방지한다.
- 6) 수용수수
1실다수형 보다는 1실1수나 1실2수가 바람직하다.

- 깨끗하고 위생적인 닭고기 생산, 계란 생산으로 소비증대 이룩하자.
- 소비자는 위생적이고 상품성이 높은 양계산물을 원하고 있다.

— 대한양계협회 정화추진위원회 —