

산란계군의 균일도가 생산성에 미치는 영향

부실하게 지은 계사건물과 내부시설 및 장비, 부실한 계군 관리 등의 여러가지 부분에서 초래될 수 있는 산란계군의 균일도 저하는 산란성적에 영향을 끼칠 수 있다.

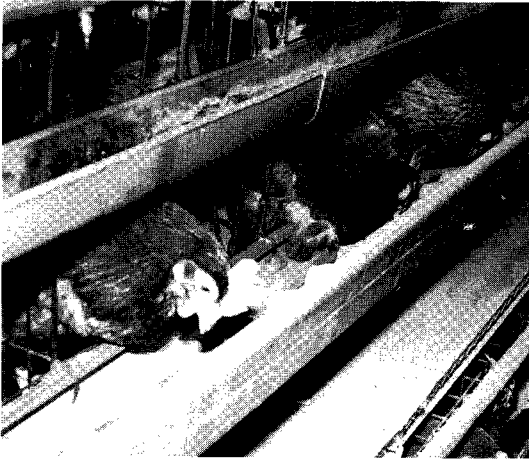
—이재은역—

중 추를 균일하게 육성했는가를 알아보는 지표로써 계군의 체중조사가 여러해 동안 이용되어 왔다. 계군의 체중 변화를 정상이라고 가정하고, 체중 이외에 다른 측정기준에서 오는 비정상적인 변화를 주의해서 관찰해보면, 부적합한 설비 및 장비, 전체 계군을 통한 균일한 관리의 실패 또는 표본추출 방법에서 오는 실패의 결과로써 비정상적인 변동이 있음을 추측할 수 있다.

체중의 균일도에 대해서는 많이 거론되고 발

표되었으나 균일도가 떨어지는 계군관리의 결과가 가져올 수 있는 문제에 대해서는 언급이 거의 없다. 균일도가 나쁜 계군은 관리하기가 더욱 힘들며 그 계군의 유전적인 잠재능력이 산란 성적에 영향을 미치지 못할 것이다.

산란계가 한정된 좁은 공간에서 생활하고 계사내의 제한된 환경내에서 산란을 해야하기 때문에 케이지 시설에서 사육된 산란계의 균일 관리는 필수적이다. 사료의 질이나 사료의 양이 계사내 모든 닭에게 고르게 분배되지 않는



다면, 일일 영양 섭취는 변화할 것이며 산란성 적도 다르게 나타날 것이다. 계사내 온도가 일정치 않고 공기가 탁하면 닭들은 일정량의 사료를 섭취하지 않게 될 것이기 때문에 사료를 적게 섭취하는 닭이 없도록 관리해야만 한다. 부리자르기, 백신투여, 처리 등과 같은 개별적인 닭의 취급이 잘못되었을 때는 닭의 수명에 영향을 줄 수도 있다.

닭의 체중, 계사의 온도, 계사의 환기, 조명, 사료분리, 다단 케이지, 부리자르기, 계사내 변화에 관련된 조건들은 산란성적에 영향을 미치게 된다.

1. 체중변화

양계연구가들은 표본 추출된 '각각 닭의 체중'을 측정하고 평균을 내어 이로부터 '표준편차'를 계산하여 체중의 균일성을 결정한다. 이것은 계군의 약 2/3를 설명해 주는 체중의 범위이다. 표준편차가 적을수록 계군은 더 균일하다.

미국의 양계산업에서 체중의 균일성 계산은 닭의 평균체중의 $\pm 10\%$ 의 범위로 한다. 이 방법은 표준편차 계산 보다 더 쉬우나 평균 체중 값에서 각각 닭의 체중 변화를 고려치 못하는 단점도 있다. 그럼에도 불구하고 여전히 이 방법이 체중 변화 측정에 사용된다.

여러가지 보이지 않는 부분이 변동의 원인이 있을 수 있으므로 계군의 표본추출은 쉽지않다. 이상적으로 표본추출되는 장소는 각 계사내의 최적의 조건을 갖춘 곳이어야 한다. 다단 케이지는 계사내에서 온도가 낮은 곳과 높은 곳을 표본으로 해야한다. 사료급여 시설로 인해서 닭의 체중이 고르지 않게 되는 결과를 얻을 수도 있으므로 이러한 점을 고려하여 완벽한 사료급여 시스템이 설비된 장소를 표본 조사대상으로 선정해야 한다.

표본의 크기와 표본의 수량은 계군의 크기, 계사내의 일정한 환경조건, 필요하고 정확한 온도조건에 따라서 결정해야 한다. 대부분의 경우 양축가들이 주의해서 표본추출장소를 선정한다면 한 그룹을 25수로하여 4그룹을 만들어 조사한다면 양축가들이 필요로 하는 대부분의 정보를 얻을 수 있다. 더 큰 크기의 표본은 보다 정확한 균일성을 계산하는데 필요하나 양축가들이 정보를 얻는데 소요되는 많은 양의 비용과 시간에 대해서도 고려해야 한다.

일반적으로 18주령의 백색 레그혼종은(기준: 평균체중의 $\pm 10\%$ 범위) 70~80%가 보통 균일한 계군이다. 균일도가 높은 계군이 80% 이상인 반면에 불균일한 계군은 70% 이하이다. 저울은 적어도 10g에 가까운 정확한 저울을 사용해야만 하며 다른 종류의 저울을 사용하였을 때는 이 기준과 비교하지 않도록 한다.

편차는 정상치 이내에 있도록 해야 한다. 편차를 조정할 필요가 있는 비정상적인 저울은 문제가 된다. 종계 계군에도 체중의 편차가 있으므로 산란계군에서 체중편차가 정상이다. 어떤 표본 그룹은 다른 그룹보다 체중에서 더 큰 편차가 있다. 한 계군내에서도 각각의 표본 그룹은 서로 다른 산란성적을 보여준다. 이러한 경우는 많이 있으나 가장 좋은 산란성적을 내는 것은 주로 중간체중그룹이다. 표1은 한 계군을 18주령에서 5개의 집단으로 나누어 산란성적을 나타낸 표이다. 가장 가벼운 집단(XL)은 가장 적은 갯수의 계란을 낳았으며 가장 높은 폐사율을 나타낸다. 가장 체중이 무거운 집단(XH)은 중간체중의 집단보다 계란을 10개 덜 산란했으며 더 높은 폐사율을 나타냈다. 계란크기는 더 크나 사료를 더 많이 섭취하여 결국은 경제적으로 가장 적절하지 않는 결과를 나타낸다(표1).

표1. 18주령 동일계군 내에서 체중차에 따른 산란 성적

특 징	XL (가장 가벼움)	L (가벼움)	M (중간)	H (무거움)	XH (가장 무거움)
HD 산란율(%)	55.1	64.6	64.6	64	62.5
HH 산란수/72주령	178	224	226	227	215
폐사율(%)	18.5	9.6	7.3	5.7	9.9
일일 사료량(g)	105	121	121	128	138
사료량/12개(kg)	2.06	2.12	2.16	2.3	2.63
난중(g)	58.6	60.2	60.5	63.1	63.8
사료요구율	2.89	3.59	3.48	3.15	2.04

자료제공:캘리포니아대학교-1968년

심한 체중편차를 나타내는 성계군은 난중차가 크며, 계란판매 평균수취가격에도 영향을 미치게 된다.

2. 계사내의 온도 변화

1940년대 초기 케이지는 주로 산란계를 사육하기에 온도가 적절한 장소와 개방계사에 설치하였다. 이 개방계사는 계사내의 좁은폭과 공기순환이 잘 되었기 때문에 계사내의 온도는 주로 균일하였다(자연환기). 점차적으로 케이지를 무창계사에 설치함에 따라 온도 변화가 문제가 되기 시작하였다. 부실한 계사 설계, 다단 케이지, 긴 계사길이, 단열 부실, 고밀도 사육, 냉방시설 부족 등이 계사내부 온도를 변화시켜 균일관리에 문제가 되고 있다.

1968년의 자료를 보면, 캘리포니아의 16개의 무창계사의 내부온도가 섭씨 14℃(화씨 26°F)까지의 온도 변화폭을 보여준다. 이것은 여름동안에 측정하였으며 냉방 효과의 차이를 반영하고 있다. 여러 지역에서 최근에 지은 계사에서 이와 비슷한 온도차를 여전히 볼 수 있다. 이는 계사설계에서 똑같은 실수가 여전히 일어나고 있는 것을 설명해 준다.

계사내 단순한 온도 변화는 계군의 산란 성적에 큰 영향을 주는 결과가 된다. 플로리다 대학교에서는 온도 변화가 27.5~31.7℃(81.5~89.1°F)인 산란계사 내에서 서로 다른 온도 위치에서 계란크기와 사료섭취량을 측정하였다(표2).

1994년 캘리포니아의 산란계사에서 비슷한 관찰이 계사내의 쿨링패드 근처와 76m(250피트) 배기첸 근처의 성적을 비교했다(표3).

양축가는 여름과 겨울의 계사내 온도변화에 대해서 잘 인식해야만 한다. 계사내부는 컴퓨터 온도감지거나 간편하게 손에 들고 사용할

표2. 한 산란계사내의 미세 온도변화에 따른 닭의 사료섭취량과 난중의 차이

온도	일일 사료섭취량(g)	중란(%)
81.5°F (27.5°C)	113.4	32
84.5°F (29.1°C)	102	48
87.5°F (30.8°C)	101.6	56
89.1°F (31.7°C)	94.3	67

자료제공: 플로리다 대학교

표3. 계사내 온도차에 의한 체중과 난중의 차이

측정	높은온도	낮은온도
난중(g)	60	62.2
일일 사료섭취량(lb/100)	21.13	22.42
체중(g)	1618	1674
평균온도 °F (°C)	85 (29.4)	79 (26.1)

비교: 정오의 온도-35주령의 백색 레그혼종

수 있는 전자식 온도 감지기를 이용하여 수시로 온도를 측정해야 한다. 체중과 난중 표본, 그리고 사료급이 프로그램은 가장 적절한 조건을 고려해서 설정한다.

앞으로 산란계사는 온도변화를 최소로 감소시키고 공기순환이 잘되어 신선한 계사내가 유지되도록 설계해야만 한다. 다시 말하자면 공기의 인입이 자유로워야 하며 공기의 통로가 짧아야만 한다. 공기가 100피트(30m) 또는 그 이상의 길이를 통과하면 온도는 증가하게 되고 높이 올라갈수록 온도가 증가하게 된다. 8단 케이지의 경우 바닥과 꼭대기 단사이의 온도차가 8°C(15°F)인 경우를 관찰한 적이 있다. 계분건조 시설을 포함한 계사내의 환기시설은 케이지단이 높아질수록 온도가 올라가는 것을 감소시킬 수 있을 것이다.

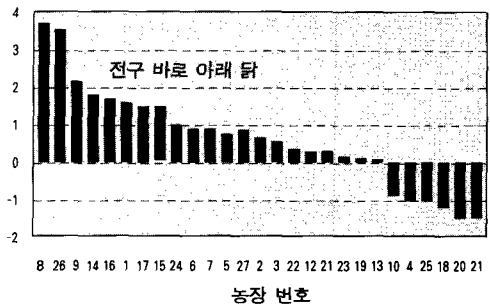
최근에는 케이지 바로 위 천정에서 신선한 공

기가 투입되고 계속해서 계사 바닥이나 계사벽 아래의 출구로 계사내부의 공기가 빠져나가는 새로운 환기방식으로 계사내부의 환기문제를 해결하는 것을 볼 수 있다.

3. 조명의 영향

조명은 산란 및 산란 피크에 중요한 역할을 한다. 1960년 캘리포니아 대학은 전구 바로 아래 있는 닭과 전구와 전구사이에 있는 닭을 27개의 농장을 대상으로 산란율을 조사한 결과 3.7% 만큼이나 큰 차이가 있었다(그림1).

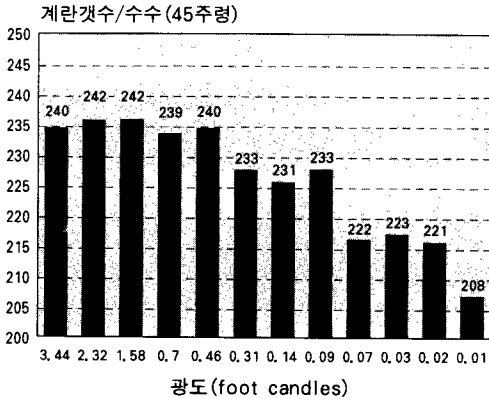
산란율(HD) 비교 퍼센트



〈그림1〉 조명의 영향

1966년 영국의 리딩대학의 티알. 모리스씨는 5룩스(0.5foot candles) 밝기 이하에서 계란 생산량이 점차적으로 감소함을 실험하였다. 5룩스 이상의 밝기에서는 계란생산량에 영향을 주지 않았다(그림2).

최근(1987년) 다.알.쿠니씨가 캘리포니아의 산란계 농장을 전구와 형광등으로 계사를 밝힌 광도를 비교 조사하였다. 10개의 전구로 밝힌 계사는 평균 광도가 6.6룩스(0.66foot candles)이며 조사한 계사의 45%가 5룩스 이



자료제공 : 리딩대학교, 티. 모리스 씨 - 1966

〈그림2〉 조명과 계란생산

하 이었다. 광도가 낮은 농장의 평균은 2룩스(0.2foot candles) 밖에 되지 않았다. 10개의 계사는 평균 9.5룩스(0.95foot candles)로 형광등이 설치되었으며 형광등을 설치한 농장중 광도가 낮은 계사는 평균 4.6룩스(0.46foot candles)이었다. 이는 아직도 대부분의 많은 산란계사가 조명이 더 필요함을 설명한다.

앞으로 산란계사는 불빛으로부터 가장 먼곳의 광도가 최저 5룩스로 설계되어야만 한다. 더러워진 전구, 끊어진 전구, 낮은 전압, 부적절한 조광시설은 제대로 빛을 발하지 못하는 원인이 된다. 잘못된 조명 관리로 인하여 산란성적을 감소시켜 경제적인 손실이 발생되지 않도록 주의해야 한다.

4. 케이지(단)의 영향

개방계사나 2단 케이지를 설치한 무창계사는 케이지단이 문제가 되지 않는다. 산란계의 성적에 영향을 미치는 원인(온도, 조명, 공기) 등이 이러한 계사내에서는 매우 하찮기 때문에

양측기들은 이러한 원인들을 측정할 수 없다. 최근의 다단 케이지는 계사내 환경조건을 변화시키며 컴퓨터 성적관리 체계가 케이지단 사이의 특이할만한 변화를 측정할 수 있다.

흥미있게도 보고된 자료중에는 케이지의 제일꼭대기층의 측정량(닭의 산란수, 난중, 사료섭취량 등)이 높고 반대로 바닥층의 측정량이 높게 관찰되기도 한다. 이러한 관찰은 계절적인 영향에 기인할 수 있다.

다단 케이지 '문제점'의 보완은 케이지단 사이의 환경변화를 수정하는데 놓여 있다. 신선한 공기 순환과 최저 조명(5룩스)을 유지하는 것이 산란을 저하를 막을 수 있다.

5. 사료 분리

기계적인 사료급이 시설은 각 케이지마다 사료를 고르게 운반할 수 있어야만 한다. 지난 여러해동안 이 문제에 대해서 많은 연구 보고를 했다.

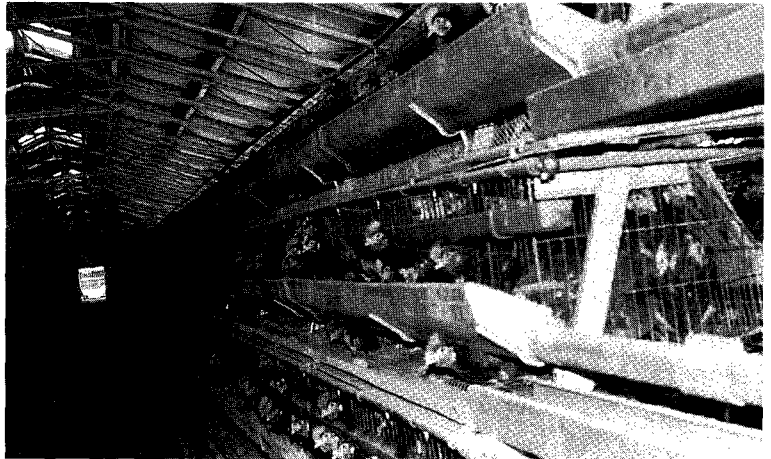
어번대학교의 디.에이. 로랜드씨는 미국 남동부 지역의 여섯개 산란계 농장을 표본으로 연구하여 사료급이 라인이 처음 시작되는 곳과

표4. 사료급이라인 위치의 영향

항 목	산란성적	
	시작급이라인	마지막 급이라인
칼 솟(%)	3.25	3.4
파란(%)	1.6	3*
실금 및 오란(%)	15.1	22.4
비 중	1.084	1.084
사료섭취(g/수)	95.1	102.5*
산란율(%)	76	79
평균난중(g)	60.7	61

자료제공 : 어번대학교-1986년

마지막 부분의 닭들 사이에 성적의 차이가 매우 큰 것을 알아내었다(표4). 사료급이의 끝부분 가까이에서 손상된 계란(파란 실금 및 오란)이 특이할 정도로 많고 사료 섭취량도 많은 것이 관찰되었다. 사료급이의 두 부분이 비교적 비슷한 칼슘양이 측정되어 로랜드씨는 이 결과는 닭의 활동이 더 활발하다고 추정했다.



일찌기 캘리포니아의 8개 산란농장을 조사한 바에 의하면 사료급이라인의 마지막부분에서 칼슘이 2~3%나 더 많았었다. 산란성적은 기록하지 않았다.

사료분리는 사료성분, 사료의 입자, 급이방식(체인, 오가, 호퍼), 사료 운송중 닭이 사료를 골라 먹는 것 방지, 사료 이동 속도, 사료 이동 거리 등과 같은 여러가지가 원인이 된다. 만약에 사료분리의 문제를 발견하면 깨끗한 사료통에 사료를 새로 운반하고 급이라인의 처음과 마지막 부분에 쌓인 사료를 조사해 본다. 칼슘과 인 같은 무거운 사료성분은 분리현상이 염려되나 때때로 단백질과 같은 성분도 분리되기도 한다.

6. 개별관리

어떻게 하면 개별관리를 잘하여 좋은 산란성적을 얻을 수 있겠는가. 여러 사람들이 닭을 옮기고 백신투여 및 부리를 잘랐을 때에 각각의 닭이 같은 조건하에 놓여있는지를 확인하는 힘들다. 양축가들이 그들의 계군이 잘 관리

되기를 원하면 관리자들을 계속해서 주의해서 관찰하고 올바른 시설장비가 균일하게 사용되고 있는지를 검사해야 한다.

닭이 한마리도 빠짐없이 백신이 투여되어서 특정한 질병에 대해서 예방되었는가? 닭을 다루는데 너무 거칠어서 닭들이 다치지 않는가? 이러한 질문에 양축가들은 '최선을 다했다'는 대답을 하겠지만 이것은 서로다른 사람들에게 서로 다른 의미를 가진다. 성적이 두번째로 되는 계군은 이러한 문제에 대해서 흔히 책임을 묻게된다. 성계 관리자들은 잘못 취급된 닭들을 관리하는데 문제가 있게 된다.

부리자르는 계군을 다루는 것 중에 복잡한 문제 중에 하나이며 여러가지 형태의 실수를 하기 쉽다. 부리자르는 시기를 결정하는 것은 쉬우나 자르는 방법은 취급하는 사람들에 따라서 다르다. 자르는 방법 뿐만 아니라 부리를 자르는 마지막 날에는 피곤하고 지루하여 많은 실수를 낳게 된다.

최근 조지아 대학교는 부리를 적절하게 자른 닭과 너무 많이 지진것, 그리고 윗부리를 너무 많이 자른 닭들의 성적을 비교 연구하였다(표

표5. 디비킹의 정도에 따른 산란성적

측 정	알맞게 자른부리	너무많이 지진부리	윗부리를 너무많이 자른것
20주령의 체중(kg)	1.54	1.36	1.20
HD 산란율(%)	75.7	72.5	60.4
H·H산란수/60주령	207	202	168
대란(%)	83.3	77.8	64.4

자료제공 : 조지아 대학교

표6. 부리자르기 영향-아래부리 길이와 케이지 (12"×16") 사육수수의 영향

분 리	산란율 (%)	계란갯수/ 68주령	폐사율 (%)
2수/케이지, 같은길이의 부리	79.5	262	5
2수/케이지, 아래부리가 긴 것	74	237	10
3수/케이지, 같은길이의 부리	73.8	235	11.1
3수/케이지, 아래부리가 긴 것	70.6	215	17.8
4수/케이지, 같은길이의 부리	65.1	196	20
4수/케이지, 아래부리가 긴 것	63.5	188	21.7

자료제공 : 캘리포니아 대학교

5). 윗부리를 너무 많이 자른 닭들은 60주령을 기준으로 적절하게 잘린 닭들보다 계란을 39개나 더 적게 낳았으며 계란 크기도 특이할만하게 더 작았다.

캘리포니아 대학교는 아래 부리의 길이(윗부리는 같은 길이로 잘림)에 따라서 비교연구하여 위아래 두 부리가 같은 길이로 잘린 닭들이 훨씬 더 좋은 성적을 냄을 알아내었다(표6). 케이지당 사육수수의 비교에서는 비슷한 성적을 내었다. 이보다 먼저 캘리포니아 대학교의 연구에서 닭의 아래 부리가 긴 것은 사료통에 사료가 22mm~38mm로 너무 낮게 유지되었을 때는 매우 적은 갯수의 계란을 낳았다고 보고 된다. 표6은 이 연구를 확실하게 증명해 준다.

앞에서도 언급하였지만, 가장 어려운 문제중의 하나는 한 계사내의 환경 변화가 심했을 때 일일 필요한 사료의 영양소 및 양을 결정하는 것이다. 계군이 균일하지 않을 때는 어떤 부분은 사료를 더 많이 섭취하는 반면에 어떤 부분은 사료를 적게 섭취해서 성적이 매우 낮은 결과 경제적으로 필요한 사료비용 보다 더 많이 들어 효율성이 떨어지게 된다.

편차가 정상치를 벗어나는 것이 관찰되어 체중과 난중을 알아 보기 위한 표본추출 계획을 세우려면 어려움이 따른다. 계사내의 조건이 가장 이상적으로 반영이 되게 장소를 선정해야 한다. 계사의 벽면과 계사의 끝부분, 쿨링패드나 웬 가까운 곳은 표본장소로 피한다. 다단계 이지는 모든 단을 표본으로 조사한다.

7. 요약

산란계군의 균일관리는 계사 건축과 설비 시설에 따라서 결정된다. 오래된 설비의 단점을 보완하는 것은 항상 쉬운 일은 아니나 단점 보완은 고려해야만 한다. 계군의 균일한 관리를 위하여 관리의 수정은 이 보다는 쉽지만 수정 보완할 곳을 확실하게 알아내야만 한다.

산란계의 성적을 계사내 장소별로 지적하는 것도 문제를 해결하는 방법으로는 훌륭한 방법이 된다. 편차는 있을 수 있지만 정상치보다 큰 편차는 계군의 성적에 영향을 주어 농장의 수입을 감소시키게 된다. 케이지에서 사육된 산란계군의 균일 관리는 좋은 성적과 수익에 필요한 것이다. -미국 캘리포니아대학의 도널드 벨 박사 씀