

난중에 영향을 미치는 영양적 요인

한국기금학회 양계영양기술 Workshop에서 발췌한 내용임.

이영철/강원대 교수

산 란계 사육의 수익성과 밀접한 관계가 있는 난중은 많은 요인에 의해 영향을 받는다. 난중에 영향을 주는 요인은

1. 닭의 유전적 능력
2. 성숙 단계
3. 연령(체중)
4. 급여사료(영양소)
5. 사료첨가약품
6. 환경조건(환경온도, 일조시간)

1. 영양적 요인

(1) 에너지 수준

표 1은 에너지 수준이 난중에 미치는 영향에 관한 시험이다. 여기에서 ME 1,865kcal 수준의 사료는 난중을 유지하는데 충분하지 않으며(이 경우는 산란율도 저하) 2,800kcal로 ME를 증가시킬 때 난중이 현저히 증가하는 사실을 볼 수 있다. 또한 에너지 급원으로 연맥, 동물성 지방을 급여할 때 옥수수에 비하여 난중이 감소했으며, 또 옥수수 기름, 옥수수, 포도당 등의 사

료는 난중을 정상적으로 유지시키고 있다.

표 1. 사료중 에너지 수준과 에너지 급원이 난중에 미치는 영향

28~40주령 (MEkcal/kg)	사료성분	41~44주령 (MEkcal/kg)	사료성분	44주령난중 (gms)	41~44주령 난중변화
2,800	옥수수, 연맥피	2,800	옥수수, 연맥피	59.5	+1.1
2,800	연맥, 연맥피 동물성지방	2,800	연맥, 연맥피 동물성지방	57.5	-0.6
1,865	연맥, 연맥피	1,865	연맥, 연맥피	52.8	-1.4
1,865	"	2,800	"	57.6	+3.5
1,865	"	2,800	옥수수기름 연맥, 연맥피	56.7	+2.5
1,865	"	2,800	포도당, 연맥 연맥피	57.2	+3.1
1,865	"	3,100	연맥, 연맥피	57.1	+2.9
1,865	"	2,800	"	57.0	+3.6

(Harm and waldrop 1963)

한편 사료중 ME수준과 산란계의 ME섭취량 및 난중과의 관계는 표 2와 같다.

사료중 에너지 수준을 제한할 때 난중은 감소하며 반대로 에너지 수준을 증가시킬 때 난중도 증가한다. 일반적으로 에너지 수준을 감소시킬 때 처음에는 난중

이 감소하고 다시 산란율이 떨어진다.

표 2. 사료중 에너지 수준과 난중

ME함량 kcal	사료섭취량 g/d	섭취에너지 kcal	평균난중 g	산란율 %
2,500	121	303	57.8	75
2,600	117	306	57.9	75
2,700	114	308	58.0	75
2,800	111	311	58.1	75
2,900	108	314	58.2	75
3,000	105	316	58.3	75

(Mc Donald 1984)

(2) 단백질과 아미노산

계란 건물의 16~19%는 단백질이다. 일반적으로 사료중 단백질 함량이 부족하거나, 제한아미노산이 있을 때는 난중이 감소하며 심할 때는 산란이 중지된다. 즉 사료중 단백질 함량을 감소시키면 산란율과 난중은 감소한다.

단백질 요구량이란 사실상 단백질에 함유된 아미노산 요구량이다. 따라서 단백질이 난중에 영향을 미치는 정도도 단백질중 아미노산의 균형에 따라 영향을 받게 된다.

Moran(1969)은 저단백사료(10%)라 할 지라도 아미노산 요구량이 충족되었을 때는 난중에 크게 영향을 미치지 않으며, 특히 메치오닌이 제한아미노산일 때는 난중이 현저하게 떨어진다고 보고하였다. 저단백사료(단백질 10%, 2,950kcal)에 메치오닌을 0.12% 첨가할 때 난중이 53.4g에서 59.4g으로 증가하였으며, 단백질 15%인 정상사료를 급여할 때와 유의차가 없었다고 한다.

Morris(1982)는 저단백사료에 각종 필수아미노산을 첨가한 시험에서 메치오닌을 단독으로 또는 다른 아미노산과 함께 첨가할 때 산란율이나 난중이 현저히 증가하여 이는 기초사료중 특히 메치오닌이 제 1제한 아미노산임을 뜻한다고 하였다.

필수아미노산이 난중에 영향을 미치는 시험에서 산란사료(13.3% 단백질, 3,015kcal, 0.57% 라이신, 0.563% 함황아미노산)에 라이신 첨가 수준이 0.66% (700mg/일)일때 난중이 가장 무거웠고, 라이신 첨가

수준이 0.66%보다 낮거나 높았을 때는 난중이 감소하고 이때 사료효율도 저하하였다. (Nathanael & sell 1980)

필수아미노산중 하나 또는 여러 아미노산이 부족되거나 제한될 때 단백질 합성이 어려워진다. 즉 아미노산의 제한도가 낮을 때 난(卵)단백질 합성이 감소하며 아미노산 제한도가 심할 때는 난단백 합성이 중지된다. 이것은 단백질 또는 아미노산이 난중을 감소시키거나 완전히 산란을 중지시키는 중요한 원인이 된다.

그러나 실제로 단백질 또는 아미노산이 문제가 되는 것은 닭의 사료섭취량이 요구량에 미치지 않은 경우이다. 따라서 단백질 및 아미노산 요구량은 사료중 함량보다는 1일 요구량(g/일)으로 파악하고, 사료섭취량에 영향을 주는 요인 즉 환경온도나 사료중 에너지 수준 등의 사양조건에 따라 단백질 및 아미노산 함량을 적절히 조절해 줄 필요가 있다.

Duran(1980)은 단백질 14.9%, 2,870kcal, 함황아미노산 0.47%(메치오닌 0.24%+씨스틴 0.23%) 사료로 시험하여 환경온도가 32.2°C에서는 15.6°C일때 보다 사료섭취량이 15%이상 감소하였고 사료중 에너지 수준에 따라 단백질 수준에 관계없이 사료섭취량이 변화하였다. 따라서 메치오닌 수준에 관계없이 산란율, 난중이 감소하는 현상을 보였다.

한편 15.6°C 정상기온에서 메치오닌 수준이 낮을 때 (0.47%) 난중이 감소하고, 특히 중독수준일 때(3.47%) 사료섭취량이 30%정도 감소할 뿐아니라 난중도 현저히 떨어졌다.

(3) 필수지방산

Balnave(1972)는 shaver starcrase 288(28주령)에 기초사료(271kcal, 15.7g 단백질)와 여기에 각각 9~54kcal에 해당하는 옥수수 전분(3,585kcal/kg)과 옥수수 기름(8,700kcal/kg)을 급여한 시험을 실시하였다(표 3).

모든 시험구는 기초사료를 동일량 섭취하게 하여 전분과 기름 이외의 모든 영양소 섭취량이 동일하게 하였다.

산란율은 에너지 섭취수준이나 급여하는 에너지원에 따라 영향되지 않았다. 그러나 난중은 에너지 수준이 증가함에 따라 증가하며 특히 옥수수 전분 급여구 보다 옥수수기름 급여구가 현저히 증가하였다. 따라서

이 현상은 에너지 수준보다는 옥수수 기름중의 어떤 인자가 난중에 영향을 미치는 사실을 입증하는 것이다.

표 3. 에너지 급원, 에너지 수준과 난생산과의 관계

에너지	에너지원*		산란율(%)		평균난중(g)		총난중(g)	
	전분	기름	전분	기름	전분	기름	전분	기름
기초사료 (271Kcal)	269	269	68.5	68.5	55.1	55.1	8,389	8,389
기초+ 9Kcal	278	277	74.1	70.2	54.3	55.3	8,907	8,639
기초+18Kcal	282	288	71.6	76.3	54.1	55.4	8,626	9,208
기초+27Kcal	295	296	68.3	76.4	56.4	55.0	8,634	9,366
기초+36Kcal	299	302	68.0	70.9	54.1	56.0	8,171	8,918
기초+45Kcal	312	313	67.4	71.6	55.2	56.5	8,226	8,960
기초+54Kcal	317	313	70.8	67.6	52.8	55.0	8,267	8,216

*에너지원은 옥수수 전분, 기름을 사용함 (Balnave 1972)

Whitehead(1981)는 저지방(25% fat), 저리노레익산(6.5g/kg linoleic acid) 사료일 때 난중이 가장 낮으며, 리노레익산 9g/kg으로 유지한 채 올리브 기름이나 옥수수 기름을 30g/kg을 첨가할 때 난중이 현저히 증가하는(56.7, 58.8, 59.2g) 시험결과를 발표하면서 오레익산(oleic acid)이 높은 경우도 리노레익산의 경우와 같이 난중을 향상시킨다고 하였다.

리노레익산이나 오레익산은 자체의 흡수율이 높거나, 다른 지방산의 흡수율을 향상시켜 이들 지방산이 많을 때 난중에 크게 작용한다고 하였다. 즉 사료중 소화지방 총량이 난중에 중요한 인자로 작용한다는 것이다. 사료중 지방흡수율이 높을 때 혈중 지질단백질(lipoprotein) 수준이 높아지고 이때 난황지질의 축적과 나아가서 난중이 증가한다는 것이다.

Scragg등(1987)도 난중에 영향을 미치는 인자는 총지방량보다 리노레익산 수준임을 밝혔다. 그들의 시험에서 난중은 저리노레익산(7.2g/kg), 저지방(14.2g/kg) 사료를 급여할 때 유의적으로 떨어졌다. 그러나 리노레익산 수준은 동일하나(11.7g/kg) 지방 수준을 21.6g에서 45g으로 증가시킬 때 난중에는 유의차가 없었다. 지방 수준을 동일하게 하고(45g/kg) 리노레익산을 11.4g에서 23.3g으로 증가시킬 때 난중은 유의적으로 증가하였으며 또 리노레익산 수준을 감소시킬 때 난중은 감소하였다. 이와 같은 사실에서 난중을 무겁게 하는 인자는 사료중 유지성분 보다는 리노레익산이며 대체

로 리노레익산 수준이 증가함에 따라 난중이 증가하는 현상을 보인다고 한다.

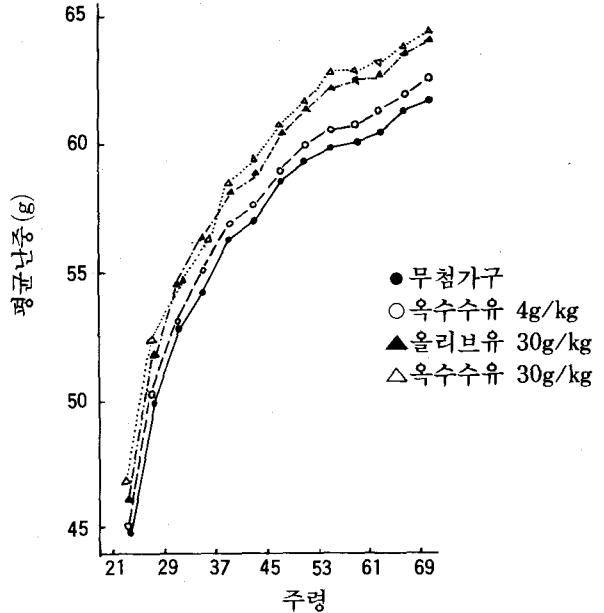


그림1. 지방 첨가수준과 난중과의 관계 (Whitehead, 1981)

리노레익산 요구량은 연구자에 따라 다소 차이가 있다. 실제로 사료배합시 문제가 되는 것은 필수지방산 또는 리노레익산을 추가로 첨가할 필요가 있는가 하는 것이다. Miller는 능력을 최대한 유지하는 닭은 불포화 지방산 1일 250mg 급여량은 충분하지 않다고 하였다.

Menge는 산란율, 난중을 정상적으로 유지하기 위해서 사료중 12.2% 리노레익산이 필요하다 하였고, Jensen은 1.5%가 필요하다 하여 1일 사료 100g을 섭취하는 닭의 경우 1,500mg이 필요량이 된다. Shutze, Edward는 적정 난중을 유지하는데 필요한 리노레익산 요구량은 약 2.5%로 추정하였다.

Jensen등(1964)은 리노레익산 0.75, 1.25 및 2.5%를 함유한 정제사료를 급여한 시험에서 2.5% 급여구의 난중이 가장 무거웠다. 산란계의 리노레익산 요구량은 실제에 있어서 육성기간의 리노레익산 축적량에 따라 영향을 받게 된다. 정상적인 육성사료를 급여했을 때 리노레익산 요구량은 사료중의 약 1%이며, 그러나 리노레익산이 낮은 육성사료를 급여할 때 요구량은 약 2.5%로 증가한다(Balnave 1970, 1971).

NRC(1984)는 산란계에 대한 리노레익산 요구량으로

사료중 1%를 제시하고 있으며, 1일 1수당으로는 1, 100mg이 필요한 것으로 되어 있다.

2. 사양관리 요인

(1) 초산체중

난중 특히 산란초기의 난중은 단백질, 아미노산 또는 리노레익산 등이 영양소 요인보다 초산체중에 의하여 더 크게 영향을 받는다는 주장이 있다.

초산란의 난중은 초산체중과 상관이 높다. 즉 체중이 큰 닭일수록 초산난중이 무겁다. 또한 산란초기(15~19주령)의 산란율과 난중도 체중이 클수록 점차 증가하는 경향을 보이는데 체중이 클수록 에너지, 단백질 섭취량이 증가하는데 그 원인이 있다고 본다.

표 4. 임계체중과 산란성적

임계체중 (kg)	Periods 1~12		
	산란율(HD%)	난중(g)	사망율(%)
1.19	63.6	58.6	10.2
1.26	67.7	59.2	6.5
1.31	63.9	59.1	13.9
1.37	64.6	59.4	15.7
1.42	66.7	59.9	7.4
1.49	68.3	61.0	20.4
1.61	66.9	61.5	8.3

(Quisenberry 1978)

산란계를 가장 효율적으로 기르기 위해서는 우선 체중이 적으면서 난중, 생존율 등이 높은 닭을 선발하는 일이다. 일반적으로 체중이 큰 닭일수록 산란능력은 큰 반면 유지사료의 소요량은 증가한다. 반대로 체중이 적을수록 난중, 특·대란율, 생존율, 산란수 등이 감소하는 경향이 있다.

따라서 문제는 초산체중의 적정수준을 결정하는 문제이다. Quisenberry는 체중과 산란성적과의 상관을 조사한 후 산란계는 그 계통마다 일정한 임계체중이 있으며, 임계체중 보다 낮을 때는 높을 때 보다 체중증가와 산란성적은 크게 반응하며 대체로 임계체중은 22주령시 약 1.5kg이라 보고하였다.

초산체중은 닭의 계통, 연령, 부화시기, 산란시기, 산란율, 급여사료 등 여러 요인에 의하여 영향된다. 일반적으로 봄병아리는 여름철 사료섭취량이 제한되어 초산체중, 초산난중이 떨어진다. 반대로 가을 병아리는 초산체중이 과중할 염려가 있다.

(2) 제한사양

닭의 초기 산란율 및 난중을 개선하는 방법의 하나로 제한사양 방법이 있다. 육성기나 산란기 닭을 제한사양할 때 초산일령, 성성숙, 초산체중이 늦어지고 이때 닭의 전기간 산란율, 난중이 증가한다.

표 5. 육성기 제한사양이 닭의 능력에 미치는 영향

	무제한사양	급여시간제한 (3일중1일급여)	사료급여량제한 (60~70%)
제한사양 종료시 체중	1709	1364	1438
성성숙 일령	149.3	185.0	180.3
산란말기 체중(g)	2162	2101	2077
부화후 부터의 산란성적			
사료섭취량(g/수·일)	119.3	117.9	121.5
산란율(%)	74.4	68.6	71.7
1일생산난중(g/수·일)	44.9	43.8	45.2
평균난중(g)	60.5	63.9	62.4
성성숙 이후(산란율 5%) 산란성적			
사료섭취량(g/수·일)	121.9	126.8	129.8
산란율(%)	79.2	82.0	84.6
1일생산난중(g/수·일)	47.5	52.5	53.5
평균난중(g)	60.1	64.0	63.4

(Johnson et al 1983)

이와 같은 현상은 제한사양을 중지한 직후 사료섭취량이 현저히 증가하여 증가하는 섭취에너지, 필수지방산 등 다른 인자에 의하여 난중이 증가한다는 것이다 (Johnson et al 1984).

산란계에 대하여 제한사양을 할 때 에너지 이용효율에 영향을 미치게 된다. 따라서 제한사양은 불필요한 축적지방을 활용케하거나 또는 체중, 산란율, 체중을 조절하는 목적으로만 생각할 것은 아니다. 실제 산란계 사양에 있어서 제한사양을 도입하려 할 때는 다각적인 검토가 있어야 한다.