

# 산란계의 영양(Ⅲ)

## 기별사양과 계절사양 ③



최진호  
최진호 연구소

### 2. 계절사양

#### 1) 계절사양의 기초 이론

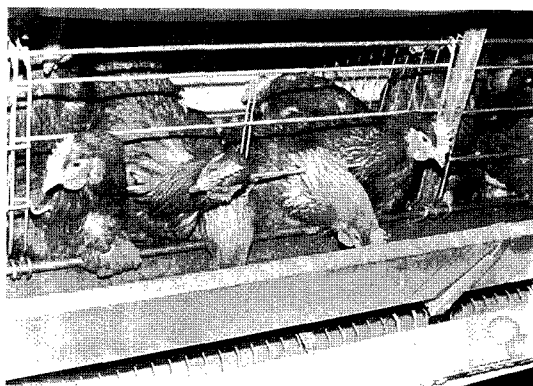
계란을 생산하는데 소요되는 영양소(주로 아미노산)의 양은 대체로 일정하다. 그러나 닭의 사료섭취량은 계절(기온)에 따라서 변동한다. 겨울철에 계사내에 보온이 제대로 되지 않을 때 닭은 체온을 유지하기 위해서 더 많은 영양소를 체내에서 산화시켜 열을 발생시켜야 한다. 이러한 에너지 요구량을 충족시키기 위해서 사료섭취량이 증가한다. 한편 여름철 기온이 높을 때에는 닭은 더위 스트레스로 인하여 식욕이 감퇴되고 따라서 사료섭취량이 감소한다.

이와 같이 계란을 생산하는데 필요한 영양소의 양은 비교적 일정한데 사료섭취량은 계절에 따라서 변동하므로 계절에 따라서 사료의 영양수준을 변동시켜 주지 않으면 닭의 영양소 요

구량을 정밀하게 맞춰줄 수 없다는 얘기가 된다. 즉, 겨울철 기온이 낮을 때 체온유지를 위해서 에너지 요구량이 증가하고 증가되는 에너지요구량을 충족시키기 위해서 사료섭취량이 증가할 때 에너지 섭취량과 함께 아미노산 섭취량도 동시에 증가하지만 닭의 아미노산 요구량은 비교적 일정하므로 결과적으로 아미노산을 과잉섭취하는 결과를 초래한다. 따라서 이러한 경우에는 사료의 에너지 함량에 비해 아미노산 등 다른 영양소들의 상대적인 비율을 낮춰 주는 것이 합리적이다.

반대로 여름철 사료섭취량이 감소할 때에는 에너지는 물론 아미노산 등 모든 영양소의 섭취량이 감소하므로 계란을 생산하는데 필요한 영양소를 충분히 섭취하지 못하게 된다. 이때에는 사료의 영양수준을 높여 주어서 적은량의 사료를 먹더라도 계란을 생산하는데 필요한 영양소를 좀더 많이 섭취할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

이와 같이 계절에 따라 사료섭취량이 변동하는 것을 감안하여 사료의 영양수준을 변동시켜 주는 것을 계절사양이라고 한다. 그러나 이러한 개념은 닭이 계절에 따른 기온의 변화에 직접 영향을 받고 있는 경우(재래식 계사조건)에 적용되는 것이지 최근에 늘어나고 있는 전자동 계사에는 해당되지 않는다. 계절에 관계없이 계사내의 온도가 항상 일정하게 유지되는 전자동 무창계사에서는 계절에 따라 사료섭취량이 변동하지 않으므로 연중 일정한 사료를 계속 급여하여도 무방하다. 이러한 경우에는 계절사양보다는 기별사양 이론을 적용하는 것이 바람직할 것이다. 그러나 아직은 우리나라에서는 계절에 따라 계사내의 온도가 변동하는 재래식 계사가 대부분인 것이 사실이다.



가장 높음을 알 수 있다. 한편 산란계의 사료섭취량은 겨울에서 봄까지는 대체로 일정한 수준을 유지하다가 6월 하순께부터 급격히 떨어져서 8월에 최저수준을 보인다. 8월 이후에 사료섭취량은 다시 증가하기 시작하는데 한가지 흥미 있는 사실은 사료섭취량이 겨울에서 봄까지 상당한 기간 큰 변동없이 유지되다가 더위가 시작되면 급속히 떨어지는데 비하여 가을에 사료섭취량이 다시 증가할 때에는 비교적 완만하게 회복된다는 점이다.

실제로 7~8월 한여름의 더위 스트레스는 그렇다 하더라도 한여름이 지난후에 찾아 오는 늦더위에 닭들이 의외로 큰 스트레스를 받고 심한 경우에는 폐사 등의 큰 손실을 입는 경우가 많다는 것은 경험해본 사람들이 많을 것이다. 이것은 한여름을 지나는 동안 닭들이 충분한 영양을 섭취하지 못하여 쇠약해져 있는 상태에서 겪는 늦더위를 견디지 못하기 때문인 것으로 생각된다.

또 한가지 눈에 띄는 사실은 한겨울인 1~2월의 사료섭취량이 봄철인 3~5월보다 그다지 높지 않다는 것이다. 이것은 비록 재래식 계사라 하더라도 한 겨울에는 나름대로 보온을 해

## 2) 기온의 변화에 따른 사료섭취량의 변화

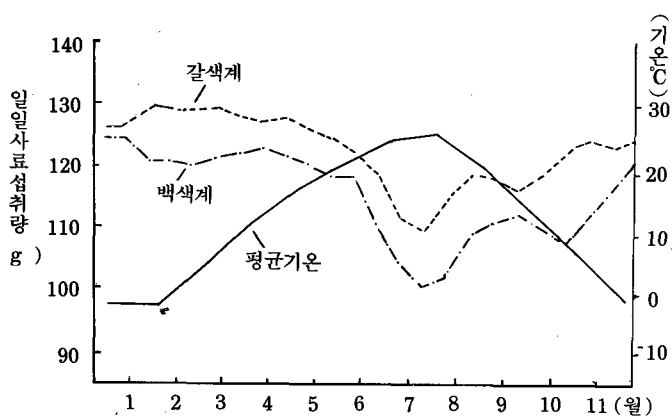
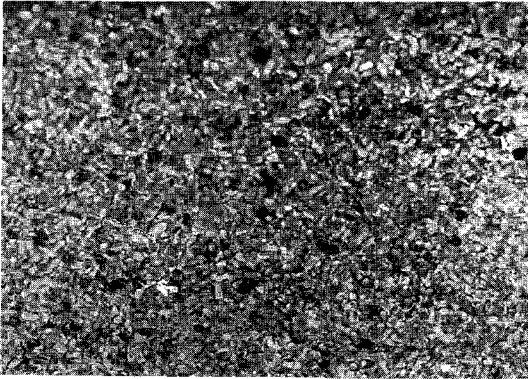


그림1. 서울지방의 월별평균기온과 산란계의 평균 사료섭취량

그림1에서는 수년전에 측정된 우리나라 경기도 지방의 월평균기온과 산란계의 평균사료섭취량의 변화를 보여주고 있다. 우리나라의 월별평균기온은 1~2월에 가장 낮고 7~8월에



주고 닭의 체내에서 발생하는 열로 계사내의 기온이 어느 정도의 수준은 유지되고 있음을 말해준다고 볼 수 있다. 다시 말하면 어느 정도의 범위내에서는 기온이 변하더라도 사료섭취량이 크게 변하지 않음을 의미한다. 그러나 만일 계사내의 온도가 임계온도(적정온도의 하한점) 이하로 내려 간다면 체온유지를 위해 사료섭취량은 증가할 것이다.

그림1에서 보여 주는 사실을 토대로 해서 계절사양이론을 적용한다면 우리나라의 현실에서는 겨울철에는 사료의 영양수준을 낮춰 줄 필요가 없고 여름철의 사료섭취량 감소에 대응하여 영양수준을 높여주는 것이 필요하다는 결론을 얻을 수 있다. 즉, 우리나라의 여건하에서는 계절사양은 궁극적으로 여름철 사료의 특수처방이라고 볼 수 있다.

표1에서는 적정기온(18℃)과 고온(30℃)에서 각각 사료의 에너지 수준을 달리했을 때 닭의 적응능력을 비교한 것이다. 적정기온에서는 사료의 에너지 수준이 변함에 따라서 사료섭취량이 반비례적으로 변동하여 닭의 에너지섭취량은 거의 일정함을 볼 수 있다. 즉, 이 경우에는 사료의 에너지 수준에 관계없이 닭은 자신에게 필요한 만큼의 에너지를 섭취하도록

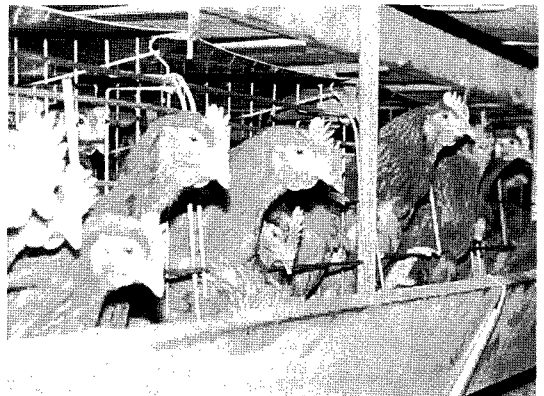
사료섭취량을 스스로 조절하였음을 의미한다. 그러나 기온이 30℃로 높을 경우에는 사료의 에너지 수준에 따른 사료섭취량의 변동폭이 좁아서 에너지 섭취량이 크게 변화됨을 볼 수 있다. 즉, 고온에서는 닭이 스스로 필요한 만큼의 사료를 섭취하는 조절기능도 저하된다는 사실을 말해주고 있다. 이 사실을 보더라도 산란계의 계절사양에 있어서 주관심은 겨울철보다는 여름철의 관리에 두어야 함을 알 수 있다.

표1. 기온과 산란계의 에너지섭취량

사료의 대사 에너지 수준 (kcal/kg)	18℃		30℃	
	일일사료 섭취량(g)	일일에너지 섭취량 (kcal)	일일사료 섭취량(g)	일일에너지 섭취량 (kcal)
2,860	127	363	107	306
3,060	118	360	104	320
3,250	112	364	102	330
3,450	106	365	101	350

### 3) 여름철 사료섭취량이 감소하는 이유

여름철에 사료섭취량이 감소하는 것은 외부 기온이 높으니까 닭의 에너지 요구량이 감소하기 때문이라고 생각하는 사람들이 많다. 그러나 실제로는 그렇지 않다. 겨울철 기온이 낮을



때에는 체열을 환경으로 많이 빼앗기기 때문에 체온을 유지하기 위해서 에너지 요구량이 증가하는 것이 사실이다. 그러나 기온이 점점 올라가서 적정범위 내에서는 기온이 변화하더라도 에너지 요구량에는 변동이 없다.

그러나 쾌적온도의 고온한계점 이상으로 온도가 올라가더라도 환경의 열을 닭이 생리적으로 이용할 수는 없다. 만일 닭이 환경의 열(에너지)을 생리적으로 이용할 수 있다면 그만큼의 에너지는 사료를 통해서 섭취하지 않아도 되므로 에너지요구량이 감소한다고 할 수 있겠지만 닭은 환경의 물리적인 에너지를 이용할 수 없으므로 환경온도가 올라가더라도 에너지 요구량은 감소하지 않는다. 오히려 쾌적온도의 고온한계점 이상에서는 체온을 식히기 위해서 에너지 요구량은 반대로 증가하는 경향이 있다. 이것은 추운방을 덥히기 위해서 에너지(난방)가 필요하지만 더운방을 식히기 위해서도 에너지(에어컨)가 소비되어야 하는 것과 같은 이치이다.

그렇다면 여름철에 닭의 사료섭취량이 감소하는 것은 무엇 때문일까? 이것은 에너지요구량이 감소하기 때문이 아니고 고온에 의한 스트레스로 식욕이 감퇴되기 때문이다. 이 때에는 사료의 에너지함량을 낮춰 주어도 사료섭취량이 증가하지 않음은 표1에서 본보와 같다.

그러면 고온에서 식욕이 감퇴되는 이유는 무엇일까? 가축이 사료를 섭취하는 행위 그 자체가 동작을 수반하며 섭취한 사료를 소화시키기 위해서 소화기관의 운동이 따르게 된다. 이러한 활동을 위해서는 에너지가 공급되어야 하고 이를 위해서 열이 발생된다. 어떤 영양소라도 대사과정에 100% 효율적으로 이용되지 못하

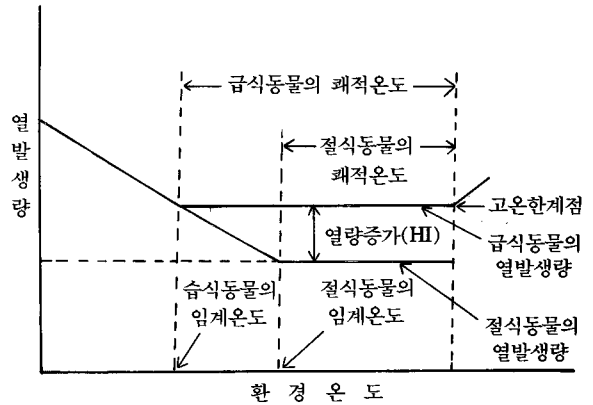


그림2. 환경온도와 체내 열발생량과의 관계

므로 어느 정도의 에너지는 가축이 생리적으로 이용할 수 없는 열로 방출된다.

이것은 달리는 자동차의 엔진이 더워지는 것과 같은 이치라고 이해할 수 있다. 휘발유를 연소시켜서 생성되는 에너지가 100% 바퀴를 회전시키는데 이용된다면 엔진은 더워지지 않아야 될 것이다. 그러나 실제로는 휘발유를 연소시켜서 생성되는 에너지의 일부만이 자동차를 진행시키는데 이용되는 상당부분이 열로써 방출되므로 엔진이 더워지는 것이다.

이와 같이 영양소의 체내 대사과정에 열로 방출되어 손실되는 에너지를 열량증가라고 한다. 열량증가로 방출되는 열은 닭에게 열에 의한 부담(스트레스)을 더욱 가중시키므로 닭은 더울 때는 사료를 먹는 행위 자체를 기피하게 되는 것이다.

그림2는 앞에서 설명한 환경온도와 열발생량과의 관계를 잘 보여주고 있다. 동물이 사료섭취량의 변동없이 체온을 유지할 수 있는 온도의 범위를 쾌적온도라 한다. 이 쾌적온도의 상한을 고온한계점이라 하고 하한을 임계온도라

한다. 그런데 만일 어느 동물이 사료를 섭취하지 않고 있다고 할 때 절식동물의 쾌적온도의 범위는 사료를 먹고 있는 급식동물의 쾌적온도의 범위보다 좁다. 그 이유는 절식동물이나 급식동물이나 고온한계점은 동일하지만 급식동물에 있어서 사료를 섭취함으로써 발생하는 열량증가로 인하여 어느 정도 낮은 온도에서도 체온유지를 가능하게 하기 때문이며 이 때문에 급식동물의 임계온도는 절식동물의 임계온도보다 낮다. 그러나 급식동물이라 하더라도 임계온도 이하의 기온에서는 체온유지를 위해서 추가로 열발생이 필요하며 이를 위해서 사료섭취량은 증가한다.

#### 4) 하절기 사료의 고려사항

과거에는 고온 스트레스 기간에는 사료섭취량이 감소하므로 충분한 양의 단백질섭취를 위해서 사료의 단백질 함량을 높여 주었다. 결과적으로 열량증가로 인한 열발생이 증가하여 고온 스트레스를 가중시키는 결과를 초래하였다. 앞에서 여름철 사료섭취량 감소의 원인은 사료섭취에 따른 열량증가 때문이라고 설명하였다. 그런데 섭취하는 영양소의 종류에 따라 열량증가로 손실되는 비율이 다르다. 단백질은 다른 영양소에 비하여 열량증가가 많고 탄수화물은 중간정도, 지방은 가장 적다. 따라서 고단백질 사료는 열량증가를 높여주게 된다. 따라서 이 때에는 조단백질 함량은 증가시키지 않고 필수아미노산의 균형을 유지하는 것이 중요하다.

여름철 산란계 사료에는 적당량의 우지첨가가 바람직하다. 우지의 첨가는 사료의 기호성

을 증가시켜 사료섭취량을 조금이라도 높이는 효과가 있을 뿐만 아니라 지방은 다른 영양소에 비해서 열량증가가 적어서 여름철에 사료섭취량을 감소시키지 않으므로 높은 수준의 에너지를 공급할 수 있는 효과적인 에너지원이다. 이 밖에도 여름철 사료섭취량이 감소함을 감안하여 비타민과 광물질 함량을 강화시켜 주는 것이 바람직하다.

### 3. 결론

기별사양이나 계절사양이나 다 이론적으로 취할 점은 있다. 양쪽이론의 장점을 모두 취하고 농장의 조건을 감안한 사양프로그램의 독자적인 개발이 필요하다.

체중이 무거운 닭의 경우 산란말기에 난중이 너무 커질 경우에는 기별사양이론으로 해결하는 것이 합리적이다. 여름철 고온 스트레스 하에서는 계절사양이론을 적용해야 할 것이다. 닭의 체중, 산란율, 난중 및 기온 등, 이 모든 조건은 농장마다 다르다. 각 농장의 조건을 무시하고 획일적인 사료와 프로그램으로 모든 농장을 만족시킬 수는 없다. 가장 바람직한 것은 농장마다의 특수성을 고려하여 그 농장에 알맞는 사양프로그램을 작성하고 그에 맞는 사료를 개발하는 것이 바람직할 것이다. 그러나 지금과 같이 단위 사료공장이 대형화되어 있는 상황에서는 농장 하나 하나 마다의 사정에 따라 사료와 프로그램을 개발하는 것은 불가능할지 모른다. 이러한 상황에서는 대체로 몇가지 경우로 분류하여 사료를 설계해 놓고 각 농장의 사정에 따라 가장 적당한 사료를 선택하도록 하는 것도 바람직하다. **281**