

스트레스와 비타민

본고는 (주)우성양행이 지난 20일에 개최한
“양계 비타민의 최신 연구 동향” 세미나에서
엘자이사의 Yohi Endo씨가 발표한 “양계 스트레스와
비타민” 내용을 발췌·요약·게재한 것이다.

-편집자주-

I. 스트레스와 비타민

1. 스트레스란?

1) 정의 : 내외적인 환경 변화(Stressor : 스트레스 인자)에 의하여 스트레스 관련 호르몬의 증가로 체내 대사율이 증가되며 영양소의 전환율이 빨라져 체내 저장 영양소의 이용량이 증가하고, 비타민의 추가 요구량이 증가되는 생리적 무리(生理的 無理) 상태를 말한다.

2) 닭의 각종 스트레스의 원인

닭이 받는 스트레스는 산란이나 털갈이와 같은 닭이 겪게 되는 생리적인 문제인 생리적 스트레스와 온도, 백신 등과 외적 환경 변화에 의한 환경 스트레스로 크게 구분되는 데 각종 스트레스의 요인별 구분은 다음과 같다.

① 내적 요인(생리적 스트레스)

털갈이, 시산, 산란 피크, 영양소 부족, 빠른

성장, 높은 산란율

② 외적 요인(환경 스트레스)

밀사, 온도, 소음, 공기, 사료, 이동, 광선, 과습, 백신 접종, 부리 자르기, 깔짚, 소독약 살포, 약제 투여, 각종 질병 감염, 자동화 시설,

2. 닭의 스트레스 방어 기능

닭이 스트레스를 받게 되면 닭은 스트레스를 해결하기 위한 방법을 찾게 된다. 생리적으로 스트레스를 해소하기 위한 방법은 호르몬의 분비인데, 닭이 스트레스를 받으면 뇌하수체 전엽을 자극하여 부신피질 호르몬의 분비를 증가시킨다.

계군의 스트레스가 심할수록 많은 에너지를 소모하고, 대사 활동이 증가되어 생체 내에서의 비타민 소모량이 커져 결국 비타민의 필요량이 증가하게 된다. 이러한 상태가



지속되면 사료 섭취량마저 감소하여 비타민 결핍량이 상대적으로 더욱 커지게 된다.

또한 스트레스를 받게 되면 소화 기관의 기능 저하로 인하여 비타민의 흡수·이용율이 현저히 감소되기 때문에 비타민의 음수 투여가 효과적이다.

3. 사료 섭취량과 음수량과의 관계

스트레스의 변화에 따라 음수량, 사료 섭취량, 비타민 요구량이 변하게 된다.

스트레스가 증가하게 되면, 음수량은 증가하며, 사료 섭취량은 감소하게 되는데, 사료 섭취량의 감소로 말미암아 비타민 섭취량도 줄어들어 결국 비타민의 부족량은 더욱 증가하게 된다. 그러나 계군의 스트레스시 사료 섭취 감소에 의한 비타민의 부족량보다 생체내 비타민 소모량 증가에 의한 부족량이 훨씬 크게

된다.

II. 비타민 공급상의 문제점

1. 스트레스 요인에 따라 비타민의 요구량이 증가한다.

내외적인 환경 변화에 따라 가축의 대사가 증가되며 영양소의 전환율이 빨라지게 된다.

이때 닭의 체내 영양소의 이용률이 증가하게 되는데 생산(증체 또는 알 생산) 에너지보다도

자신의 체력 유지를 위해 우선적으로 에너지를 사용하기 때문에 생산성이 떨어지고, 스트레스가 심할 때에는 자신의 체력 유지를 위한 에너지 공급량도 부족하게 되어 폐사까지 유발되게 된다.

닭의 체내에서 영양소(탄수화물, 지방, 단백질)가 대사되어 에너지를 생산하기 위해서는 비타민이 필수적으로 필요하다.

스트레스를 받게 되면 체내 대사가 증가되면서 비타민 요구량도 증가하게 되는데 비타민 부족시 영양소 이용율이 현저하게 감소된다. 연구에 의하면 사료 변경이나 밀사 등 조그마한 스트레스에도 비타민 요구량이 2배로 증가하며, 심한 스트레스시는 비타민 요구량이 10배 이상 폭발적으로 증가한다고 한다.

외부 환경 변화가 전혀 없는 닭에서도, 닭 자체의 생리적인 변화(털갈이, 시산, 산란 피크



비타민 B₂의 결핍증으로 어린아이가 손톱, 머리카락, 모발과 비슷한 수권현상

네랄) 등 외부 요인에 따라 아주 쉽게 파괴되기 때문에 배합 사료내에 첨가된 비타민의 효과(역가)가 그대로 유지된다고 볼 수 없다.

3. 지용성 비타민의 생체 흡수·이용율이 매우 낮다.

지용성 비타민(비타민 A, D, E, K)은 수용성 비타민(비타민 B그룹, C)과 흡수, 이용되는 기전이 다르며 생체 흡수·이용율이 낮다.

등)에 따라 비타민 요구량이 크게 증가한다.

이러한 각종 스트레스(질병 포함)에도 불구하고 배합 사료에 첨가된 일정량의 비타민 공급에 의존한다면, 값비싼 사료의 이용율이 떨어지게 되고 결국 사양가가 추구하는 수익이 감소하게 된다.

2. 사료로 최적 요구량을 공급할 수 없다.

닭은 내·외적인 환경 변화(즉, 스트레스)에 따라 비타민의 요구량이 2배에서 10배까지 크게 변화하기 때문에 사료에 그때 그때 스트레스 정도를 측정하여 비타민의 요구량을 최적으로 맞춰 준다는 것은 불가능하다.

또한 배합 사료에는 최소 공급량을 닭의 품종 및 성장 단계에 따른 사료의 종류에 따라 첨가하기 때문에 최적 요구량을 공급할 수 없다. 더욱이, 비타민은 열, 습도, 햇빛, 광물질(미

수용성 비타민은 장관내(腸管内)의 수분에 녹은 다음 소장벽을 통하여 바로 흡수되어 혈관을 통하여 각 조직으로 이동되어 이용되는 반면, 지용성 비타민은 장관내에서 일단 에스테르 형태(알콜 또는 산으로 물을 제거하여 형성된 화합물 : ester form)로 지방에 용해되어 담즙과 함께 흡수형 micelle(미포 : 응집된 작은 분자)을 형성한 후 모세 혈관이 아닌 림프관을 통하여 흡수된다.

흡수된 지용성 비타민을 취하여 간 세포내 지방구에 저장하였다가 체내 대사의 요구에 따라 필요한 기관에 지용성 비타민을 공급한다.

특히 비타민 A는 체내 전체량의 90% 이상이 간에 저장되어 있다.

닭의 체내에서 비타민이 최종적으로 대사·이용되는 것을 생체내 이용 효율(Bioavailability)

이라 하는데 지용성 비타민은 생체내 이용 효율이 매우 낮은 것으로 알려지고 있다.

특히 비타민 A는 투여량에 비하여 닭의 생체 흡수·이용율이 10% 미만인 경우가 많은 것으로 알려져 있다.

따라서 닭의 생체내에서 실제 이용량과 공급량과는 엄청난 차이가 있으며 이로 인하여 닭의 생산성이 저하될 수 있으며, 이를 방지하기 위하여 생체 이용 효율이 높은 특수 제조된 비타민의 공급이 필요하다.

영양제에는 가루(산제), 과립(가루보다 더 큰 덩어리), 유화액제 등의 여러 가지 형태로 공급되는 데, 산제나 과립제는 물에 잘 녹지 않으므로 니플이 막혀 음수 투여가 거의 불가능하다.

원래 지용성 비타민은 물에 녹지 않기 때문에 물에 끌고루 산포될 수 있도록 특수 처리된 지용성 비타민을 사용하고 있지만, 물에 녹여 사료위에 뿌려 주거나 또는 급수기를 통하여 투여하게 되면 체내 이용율(bioavailability)이 현저히 떨어진다. 이를 조금이나마 개선하기 위하여 용해 보조제나 흡수 촉진제를 첨가하는 영양제도 있으나 생체 이용율은 극히 저조한 편이다.

액상 제제의 경우도 역시 많은 문제점을 갖고 있다.

지용성 비타민의 액상화를 위하여 유화제(emulsifier : 지용성 비타민은 작은 분자 형태로 만들어 우유처럼 물 전체에 걸쳐 분산되도록 하는 물질)를 사용하여 액제내에 끌고루 확산시켜 놓았으나 역가 보존율이 크게 떨어지고 있으며 지용성 비타민의 생체 이용율(bioavailability)이 떨어지고 있다.

4. 비타민의 안정성(역가 보존력)이 매우 낮다

대부분의 비타민은 열, 공기, 산소, 햇빛, 습도 등에 매우 민감하여 쉽게 파괴되는 성질을 가지고 있으며, 특히 지용성 비타민과 비타민 C의 경우는 더욱 쉽게 파괴된다.

보통 비타민 영양제는 산제(가루 형태), 과립제 또는 액제 형태가 있는데, 산제(가루 제품)의 경우 장기 보관시 상당량의 비타민 역가가 손실되는 것으로 밝혀져 있으며, 유화 액제의 경우도 장기간 보관시 일부 비타민 역가의 감소가 큰 것으로 알려져 있다.

표1. 여러 가지 외부 요인에 대한 비타민의 안정성

비타민	열	산 소	습 도	햇 빛
비타민 A	매우약함	매우약함	약 함	매우약함
비타민 D ₃	약 함	매우약함	약 함	약 함
비타민 E	안 정	약 함	안 정	약 함
비타민 K	약 함	약 함	매우약함	안 정
비타민 B ₁	약 함	약 함	약 함	안 정
비타민 B ₂	안 정	안 정	약 함	약 함
비타민 B ₆	안 정	안 정	약 함	약 함
비타민 B ₁₂	약 함	약 함	약 함	약 함
판토텐산	약 함	안 정	매우약함	안 정
나이아신	안 정	안 정	안 정	안 정
엽 산	매우약함	안 정	약 함	매우약함
비타민 C	약 함	매우약함	약 함	약 함

표1에서의 여러 가지 문제점으로 인하여, 육계, 산란계에 음수 투여로 인하여 니플이 막히지 않고, 역가 보존율(효과의 지속성)이 높으며, 생체 이용율이 높은 제제가 농가들에게 필요한 실정이다. **양계**