

비타민 E가 닭에 미치는 영향

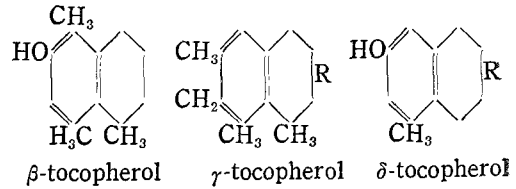
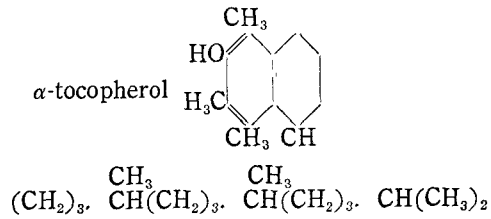
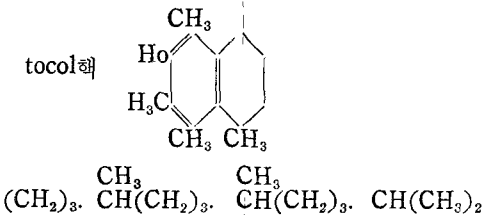
양 용 관
<가축위생연구소>

1. 일반적 고찰

요즈음 합성 비타민 E(α -tocopherol)의 첨가제를 사용하므로써 비타민 E 결핍증에 걸린 닭이 본 연구소 계역과 병성감정 결과 1966-68 년도에 3마리가 발생하였고 닭의 성장과 계란의 부화에 없어서는 안 되는 필수영양 성분으로 되어 있다. 비타민 A, D와 같이 지용성 비타민으로써 1922년도에 발견하였고 비타민 E 결핍증에 걸린 닭에서 불임을 초래하며, 닭에서는 정상적으로 계란에서 부화가 되지 않고 근육위축병, 뇌연화증 등을 가져 온다고 한다. 어원을 밝히면 tocol=태아출산 Phero= 낳다 ol=페놀 혹은 알코올로 되며 비타민A의 항산화제로써 사용되는 등의 영양학적으로 중요성을 띠고 있다.

2. 화학적 특성

비타민E는 tocol핵을 가지고 있는 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 의 tocopherol로 분리되는데 각 이들 분리는 tocol핵의 가지에 붙어있는 메틸기의 수나 위치에 따라서 나누워 진다. 각 구조식을 보면



이들은 산화되기 쉬우며 산소가 없을 때는 열에 매우 강하고(200°C) H_2SO_4 나 HCl와 같은 강산에서도 강하고 가지평선에는 안정하나 자외선에 의해 파괴가 잘 된다. α -tocopheryl Acetate와 같이 에스테르화한 것은(에스테르:염에 있어 금속이름 대신 알킬기의 이름을 붙인 것) 유리 tocopherol보다 산화에 안정하여 사료 첨가제로 사용하면 좋다. 그러나 에스테르화한 것은 항산화역활을 하지 않으나 소화관에서 항산화제로 이용되는 유리 tocopherol로 가수분해되어 혈중에도 유리상태로 나타난다. 항산화제로써의 이용은 비타민(아스코르빈산), 피루빈산, 인산, 인지질, 탄닌산이 동시 있을 때 비타민 A나 캐로틴의 산화안정도가 더 크다. 이들 항산화제로써의 강도는 $\delta, \gamma, \beta, \alpha$ 의 순서이며, 생리적 효과면에서는 $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ 의 순서이다. 닭에서는 $\alpha:\beta:\gamma:\delta=100:30:20:1$ 로 나타나고 또한 강도에서

차이는 dl- α -tocopheryl acetate를 국제단위로 사용하는데 dl- α -tocopheryl acetate는 1.0 IUmg d- α -tocopherol은 1.36IU/mg 천연적으로 α -tocopherol은 d 형태로 일어나는 반면에 합성적으로는 dl형태로 일어난다. 즉 d- α -tocopherol은 천연적인 것이고 dl- α -tocopherol은 합성한 것인데 d- α -tocopherol은 dl- α -tocopherol보다 30%나 생리적 효과가 크다.

3. 흡수 및 분비

흡수는 소장에서 되고 담즙산이 흡수에 역할을 하며 주로 d-지단백질분획으로 모든 조직에 이행되거나 전엽, 부신에 많이 존재한다고 한다. 한다. 피부, 결체조직, 폐유방조직, 태반, 간, 내장, 체지방에서도 다량 나타난다. 이들의 생체내 기전은 잘 밝혀지지 않으나 α -tocopherol은 종계에서 계태아로 이행되며 노나 물에서 α -tocopherol의 분비가 없는 질로 되어 있다.

4. 생리적 기능

① α -tocopherol은 장에 흡수되어 지방에 축적되는 유일한 항산화제로써 메이크에 의하면 가끔에서의 투여효과는 체지방 안정도와 육질을 개선한다고 하며(2-3배 정도) α -tocopherol의 결핍으로 인하여 지방이 변색이 되는데 지방의 변색은 가끔에 축적되는 세로이드 색소에 의해서 일어나며, 이는 불포화지방산의 섭취와 때로 과산화물이나(지방이 변패시 발생되는 물질) 중합체의 형성에 의해서 야기되나 α -tocopherol 첨가제의 섭취로 방어된다.

② 캐로틴이나 비타민 A와 같은 쉽게 산화되는 물질의 효력을 촉진하는 능력을 갖어 캐로틴과 비타민 A의 효과적 이용에 대해 필요하며 사료 중에 α -tocopherol의 첨가는 비타민A의 간 저장과 닭의 성장을 촉진한다고 한다. 또한 키산토피 흡수도 α -tocopherol의 투여에 의해서 증가된다. 콜드하버 등에 의하면 사료에 α -tocopherol의 투여는 (매일 평균 3mg씩) 혈장에 키산토피 농도를 42% 증가시킨다고 하는데 체내에 키산토피 농도의 낮은 것은 다리가 창백해 진다고

한다.

③ 해산대사에 작용하고 효소의 산화환원작용에 필수역할을 한다고 오랫동안 가정되어 왔는데 생리적 스트레스인자가 α -tocopherol 상태를 평가하는데 중요하다. 즉 생리적 스트레스시 α -tocopherol 요구량이 증가된다. 고에너지 사료에 의해서 야기되는 닭의 급속한 성장은 생리적 스트레스이다. 스트레스는 여러 가지로 나눌 수 있지만 어간유, 항생제, 불완전하게 조리된 단백질, 온도, 습도, 계군과 같은 환경요인, 질병을 치료하기 위해 먹인 약이나 질병스트레스, 이위 모두에서 일어나는 스트레스는 α -tocopherol을 측정하는데 고려된다고 한다. 이 상태에서는 α -tocopherol의 요구량을 증가시킨다.

5. α -tocopherol의 요구량

α -tocopherol의 요구량은 정확히 확립되지 않았지만 심센등에 의하면 사료매파운드당 7-11 IU는 닭의 뇌연화증을 막는데 충분하다. 스콧트등에 의하면 사료 매파운드당 7-14IU(5-10mg) d- α -tocopheryl acetate라고 한다.

6. 비타민E의 결핍증

초생후에서는 뇌연화증, 참출성 병적 소인을 나타내고 성계, 오리에서는 관절절상, 근육위축 등을 가져온다.

뇌연화증 : 임상적소견

줄며 눈을 감고 오랫동안 고정자세로 있으며 고개를 죽 느러트린다. 보행실조가 오며 때때로 머리가 옆으로 비꼬아지고 다리의 수축과 이완을 자주하다가 쇠약해서 죽는다. 이러한 상태에 서라도 깃이나 다리의 완전한 마비는 관찰하지 못했다.

병리해부학적 소견

소뇌는 연하고 부풀어 있으며 뇌수는 부종이 일어나 있다. 때때로 소뇌표면에 출현반점이 보이며 뇌주름이 편편해 진다. 뇌연화증이 나타난

1~2일 후에는 피사부분이 약간 푸르고 노란색의 모양으로 나타난다. 대뇌 피사반점은 창백하고, 부풀어 오르고 습기가 있는 상태며 어떤 경우에는 대뇌반구가 떨어버리는 수가 있고 병세가 약할지는 현미경에서만 구별되어지는 수가 있다. 피사반점은 푸르고 노란색으로 되나 치유가 일어날지는 갈색으로 된다. 사료에 매 파운드당 α -tocopheryl acetate 1 IU의 첨가는 뇌연화증을 일으키고 8IU는 완전히 부족증을 막았다. 고 심선 등은 보고했다. Non- α -tocopherol은 d- α -tocopherol과 뇌연화증을 감소시키는 생리적 효과면에서 비유되나 δ -tocopherol은 비효과적이고 γ -tocopherol은 d- α -tocopherol의 반효과 정도이다. 매터슨에 의하면 합성 dl- α -tocopheryl acetate는 천연 d- α -tocopherol acetate와 비유된다고 한다 이들 에스테르들은 파운드당 4IU 농도로 경구적으로 투여했는지 사망율의 감소가 있었다고 한다 어떤 점에서는 dl- α -tocopheryl acetate는 d- α -tocopheryl acetate보다 뇌연화증을 막는데 덜 효과가 있다고 한다. 참출성 병적 소인에서는 모세관 벽의 비정상적 삼투압과 연관된 닭의 피하 지방조직의 부종에 의해서이다. 혼한 예지만 북부피하조직에 참출물의 축적의 결과로 양다리 걸치는 자세가 되며 심낭, 심장의 팽대로 갑자기 죽음을 초래한다. 부종은 피하지방층에 출혈과 연관되고 조직에 과산화물의 모양으로 동시에 나타난다. 인산염과 같은 염의 고농도의 사료의 첨가는 참출물의 외형을 촉진하며, 이들 질병상태는 고농도의 불포화지방산의 첨가에 의해 더 촉진된다고 한다. 대구생선이나 다른 생선간유와 같은 불포화 지방산의 첨가는 뇌연화증을 야기시킬뿐 아니라 체지방의 변색과 체지방에 과산화물의 형성을 초래한다. 뱀등에 의하면 뇌연화증의 발생은 메틸렌블루, N. P. G. A. 아스코르빈산등을 먹임으로써 감소시킨다고 한다. 이 방 어기전은 체내에서 고농도의 불포화지방산의 자가산화의 결과로 초래되는 파괴력의 저지로 설명된다. 결과로 불포화지방산에 의해 뇌연화증이 발생되었을지는 비타민 E와 항산화제는 뇌연화증을 감소시킨다. 또한 비타민 E를 첨가하지 않은 사료로 먹은칠면조에서 30~40%의 부화율을 보았고, 파운드당 20mg의 농도로 α -toco-

pherol acetate를 첨가시 70~90%의 부화율을 보았다고 한다. 무첨가 사료에서는 칠면조에서 부화 24~28일에서 최절정으로 계태아 사망율이 있었으며 이는 계란에서 얻어진 계태아는 안구 중심체에 얼룩이 발견되며 발육이 저지되고 목과 다리에 부종이 발견되었다. 스코트등에 의하면 칠면조에서 2.5% 꿀즙을 함유한 사료가 아니라면 사료파운드당 d- α -tocopheryl acetate 5mg이 정상부화를 위해서 부적당하다. 꿀즙없이는 d- α -tocopheryl acetate를 사료 파운드당 20mg을 보충해서 먹이면 정상부화가 가능하다. 실제로 유리 α -tocopherol을 첨가한 사료에서 α -tocopherol의 안정도가 그리 높지 않다고 한다. 콜더등에 의하면 건조한 곡초를 88일동안 100°F에서 저장시 tocopherol의 강도는 약반을 잃었다고 한다. 유리 tocopherol은 쉽게 산화되기 때문에 양계사료에서 자가적으로 발생하는 유리 tocopherol의 고농도를 유지하는 문제가 큰 문제로 되어 있다.

7. 각식물의 비타민 E(α -tocopherol)의 함량(R. D. P. I에 의한 성적)

각식물의 비타민 함량(R. D. P. I에 의한 분석)		
사료성분	총 tocopherol mg/100g	tocopherol mg/100g
알팔파		
생초	4.4~5.6	4.2~5.4
건초	19.7~25.8	18.7~24.5
잎	7.3~23.1	7.3~23
양배추	0.11	0.06
상처	0.43~0.54	0.23~0.35
콩	21.2	2.86
보리	4.4~6.3	0.50~0.63
옥수수	3.64	0.40
쌀	2.4	1.2
밀	3.0~3.5	1.5~1.8
밀패유	255~268	135~153
어육	2.1	2.1
호밀	4.22	1.65
목화씨	18.5	10.7
아마인유	21.5	0
포도씨	24.4	6.50
기타	1.5~3.1	0.39~0.85