

양계장 건강을 위한 연구동향



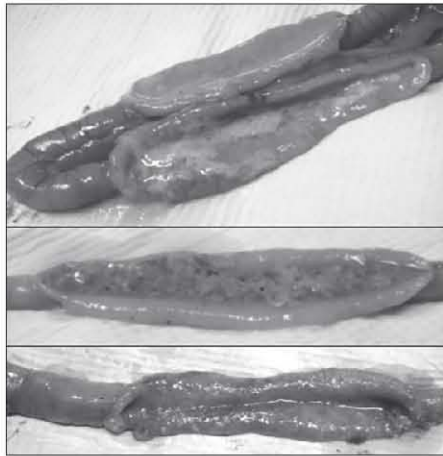
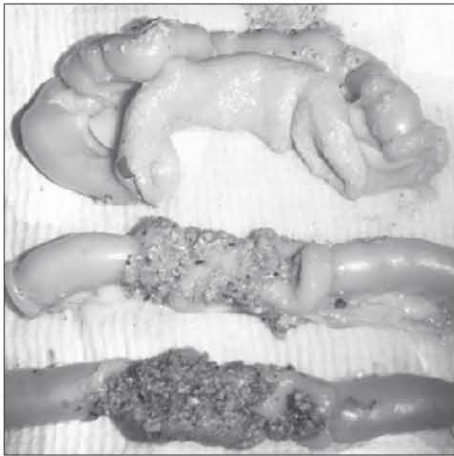
이완섭

CJ Feed&Care, AN Tech 센터
양계 R&D

최 근 가축연구 동향을 살펴보면 장건강에 대한 연구가 매우 활발하게 발표되고 있다. 가축의 장관(소장·대장)은 섭취된 사료의 분해 및 소화를 위한 역할을 하고 동시에 장관 면역이라는 중요한 기능을 수행하고 있기 때문에 농가에서 가장 중요하게 생각하는 생산성에 직접적인 영향을 미친다. 더욱이 항생제의 사용 제한이 EU지역을 시작으로 점차 세계적으로 확대되면서 항생제 대체제 연구와 체 내 미생물 생태 연구인 마이크로바이옴(Microbiome) 분야의 급속한 발전과 맞물려 장 건강 관련 연구는 현대의 축산에서 매우 중요하고 활발하게 연구되고 있다.

장건강에 영향을 미치는 영양적 요소

장건강을 결정하는 요소는 ①효율적인 사료 및 영양소의 흡수 ②소장 내 안정적인 장내 균총 형성과 이를 통한 유해균의 억제 환경 조성 ③장관 면역을 개선시킬 수 있는 시스템의 개선이다. 장관 기능 강화 지표는 직접적으로는 생리적 변화인 장관 내 항산화 반응, 싸이토카인 등 면역 물질의 생성반응, 장관 상피세포의 용모 발달 수준, 장관 내 pH 수준, 분변의 상태로 확인할 수 있고 간접적으로는 폐사율을 포함한 생산성 등의 변화로 개선 수준을 점검할 수 있다.



출처 : The poultry site 발췌

〈그림1〉 건강한 십이지장 상부, 공장, 회장 상태 〈그림2〉 불량한 장 근육 색상 및 소화물 상태

장 건강 관련 연구 동향

영양적으로는 장 내의 세균 균형이 적절히 이뤄져야하고, 적절한 영양소 섭취로 인해 장내의 이상발효 현상을 줄여야 한다. 특히, 과 공급된 단백질은 장내에서 이상 발효현상으로 인해 유해 미생물이 증식하기 좋은 환경이 이뤄진다. 또한 과도한 에너지 섭취는 간에서 글리코겐 형태로 합성·저장되어 간 건강까지 악화되게 된다. 최근 세계적으로 탄소저감 규제 및 정부 정책에 부합하여 사료 내 조단백질을 줄이는 연구가 활발하게 진행되고 있는 상황이다. 다양한 연구 결과 사료 내 CP 감량은 유해 미생물을 줄일 수 있다는 것이 확인되었다. 또한 사료 내 섬유소는(불용성섬유소, Insoluble fiber) 장내에서 소

화물이 머무는 시간을 지연시켜 소화율을 개선시키고 장 벽 상피세포 개선 그리고 단백질의 이상 발효를 줄여서 장관 환경 개선에 좋은 영향을 미칠 수 있다고 보고되고 있다. 이는 그 동안 사료 영양소 중 중요하게 생각하지 않았던 섬유소에 대한 중요성이 다시 확인된 결과로 판단된다. 이러한 기전은 사료의 입자도로도 그 기능을 강화 시킬수 있는데 사료를 구성하는 원료 입자도를 증가시켜주는 것이다. 미세한 원료 입자일수록 장기 소화속도가 빨라져 장기의 기능이 저하되게 된다. 따라서 원료 입자도를 증가시켜 주는 방법을 통해 소화율 개선 및 장기능 강화에 도움을 줄 수 있다.

생균제는(Probiotics) 잘 알려져 있듯이 가축에게 유익균을 직접적으로 급여하여

장관면역 개선 및 성장에 유리한 장내 균총 환경으로 변화시킨다는 많은 연구 결과가 있다. 생균제의 급여는 장내 손상된 용모의 회복을 돕는다는 연구 결과와 함께 효과적으로 사육성적까지 영향을 미친다는 결과가 보고되고 있다. 단, 농장의 환경과 사양관리 등에 영향을 받기 때문에 항상 긍정적인 효과만 보고되지는 않는다. 그러한 이유는 아래와 같은 조건에 충족되지 않기 때문이다. 생균제는 안정적으로 소장 및 대장에 도달하기 위해 몇 가지 선행 조건을 만족해야 하는데 ①열안정성, ②내산성, ③내담즙성을 각각 만족하여야 좋은 생균제가 될 수 있다. 많은 생균제 제품이 개발되고 있지만 이러한 조건을 만족하지 못하는 경우가 있기 때문에 생균제의 효과가 일관적이지 않게 나타나는 것으로 보인다. 최근에는 가축의 장 내에서 유래한 유익균의 선발·배양을 통해 가축에게 공급하여 균의 생존율 및 우점할 수 있는 기회를 높였다는 연구들도 많이 보고되고 있다. 또한 균 자체의 능력이 우수한 미생물을 선발하는 것이 중요한데 생균제 제조사에서도 다양한 균주를 보유하고 활용하여 우수한 미생물을 개발하고 있다. 생균제는 다른 소재들과 합제로 공급하여 시너지를 발휘할 수 있도록 개발하는 경우가 많이 있는데

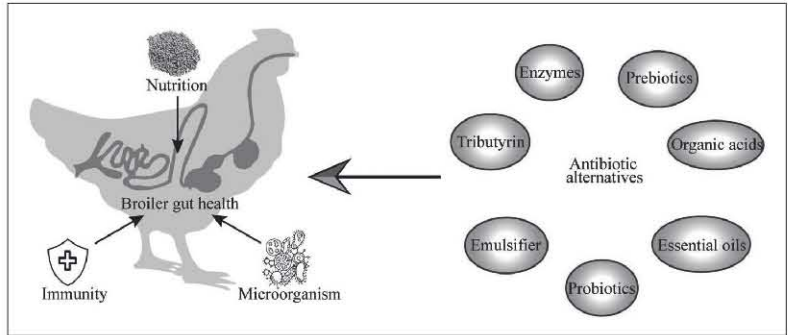
특히, 싼바이오틱스(Synbiotics)는 미생물의 먹이가 될 수 있는 올리고당을 함께 공급하여 생균제의 생존율을 개선시킨 제품이다.

유기산제는 일반적으로 장내 pH(수소이온농도) 조절을 통해 유익균이 우점할 수 있는 유리한 환경을 조성하여 면역력 증진 및 영양소 소화율을 개선시킨다. 다양한 연구를 통해 장관 내 pH를 낮추는 것은 단백질 소화에도 도움을 주고 유해균은 감소시키고(*E.coli*, *Clostridium* spp. 등) 유익균은 증가한다는 결과가 확인되었다. (*Lactobacillus* spp. 등) 유기산의 선택은 장 내에서 유기산이 적절하게 용해될 수 있도록 해리 상수와 유기산 분자량을 고려하여 효과적인 유기산을 선택하게 되는데 주로 분자량이 낮고 해리상수가 높은 유기산인 프로피온산, 젖산, 개미산, 뷰트릭산 등이 많이 이용되고 있다. 특히, 뷰트릭산(*Butyric acid*)은 장내 용모 세포의 재생 및 면역개선에 큰 도움을 준다고 알려져 있다. 위에서 언급하였듯이 유기산은 장에서 용해되어야만 효과적인 역할을 기대할 수 있다. 따라서 제조사에서는 장(소장·대장)에서 적절히 용해되도록 많은 기술을 적용하는데 대표적인 것이 지방 코팅(또는 Sugar코팅)과 다른 유도체와 결합시켜 용해도를 증가시킨 제품이

다. 각각의 제조사에서는 목표하는 장 부위에서 유기산이 해리될 수 있다고 설명하고 있어 어느 제품이 우수한지는 다양한 평가 방식을 이용(In vitro / In vivo)하여 직·간접적으로 평가하는 것이 가능할 것으로 보인다.

식물추출물을 이용하여 장 건강을 개선하는 연구 결과도 있다. 식물추출물은 농축된 특정 성분의 섭취를 통해 항산화 및 면역물질 자극을 통하여 면역기능을 향상시킨다는 연구가 많이 발표되고 있다. 특히, 콕시듐을 억제시키기 위해 많은 성분이 연구되고 밝혀지고 있다. 콕시듐을 예방하는 주요 성분으로는 카바크롤(Carvacrol), 티몰(Thymol) 등이 있다. 그 밖의 많은 에센셜 오일(Essential oil) 등이 면역 개선에 효과적이라는 연구가 발표되고 있다.

그밖에 단백분해효소제도 사료에서 소화되지 않은 단백질을 소화시켜 장내 유해 미생물을 감소시킨다고 보고되고 있고, 박테리오파지(Bacteriophage)는 특정 균을 선택적으로 파괴시키는 특징이 있어 가축에게 부정적 영향을 미치는 유해균을 타겟하는 박테리오파지 첨가로 해당 유해



출처 : Progress on Gut Health Maintenance and Antibiotic Alternatives in Broiler Chicken Production, *Frontiers in Nutrition*, online 2021 Nov 17

〈그림3〉 항생제 사용 제한에 따른 장건강을 위한 다양한 소재 연구

균을 직접적으로 사멸시켜 장 건강 개선에 도움을 줄 수 있다고 보고되고 있다.

지금까지 장건강과 관련된 다양한 연구 동향에 대해 살펴보았다. 실제 다양한 소재가 축산 현장에서 사용되고 있으나 그 특징과 목적을 명확히 분류하여 최적의 효과가 발휘될 수 있는 고민이 필요한 상황이다. 지금까지 축산은 사료 내 성장촉진용 항생제의 사용으로 뛰어난 질병예방 효과와 이를 통한 생산성 개선 효과를 톡톡히 누렸지만 슈퍼박테리아의 등장으로 오히려 더욱 더 심각한 항생제 내성균 문제에 직면해 있다. 따라서 항생제 대체제 소재 개발은 지속되어야 하고 최근 인간을 대상으로 고도의 발전을 이룬 장 내 마이크로바이옴 연구를 바탕으로 장 건강에 대한 지속적인 협업 연구가 진행된다면 우리가 원하는 목표에는 더욱 더 빠르게 다가갈 수 있을 것이다. **양계**