

무항생제로 건강한 가축을 사육하기 위한 세계적 흐름

무항생제로 건강한 가축을

사육하기 위한 세계적 흐름

지난 50여 년간 가축 산업에서는 영양, 유전, 엔지니어링 그리고 성장 촉진 및 효율 증대를 통한 고기의 생산 증가에 대한 커뮤니케이션의 극대화에 집중적 개발 중점을 두었다.

그러나 최근에는 우리 축산업이 환경 친화적이고 식품의 안정성과 관련하여 중점을 두지 않으면 안되게 되어가고 있으며, 많은 산업에서 세계적 패러다임이 생산 효율 극 대화 측면에서 국가적 방역으로 옮겨가고 있다.

이러한 패러다임의 움직임에 대한 확실한 근거는 없으나 성장 촉진용 항생제의 사용에 대한 규제는 갈수록 더해 가고 있는 것만은 사실이다.

지난 40여 년간 항생제는 가축 산업에서 장내 병원성 및 비병원성 미생물에 의한 부작용으로부터 보호를 통한 가축 생산성 향상을 위하여 사용되어 왔다. 이제는 항생제가 지난 오랫동안 사용을 통한 인간에 대한 특정 병원성 박테리아의 내성 증가로 인한 문제로 말미암아 점차 규제의 대상이 되어가고 있다.

따라서, 이제 가축 산업에서는 성장촉진용 항생제를 대체할만한 제품의 개발 또는 최소한의 항생제를 사용하면서 가축의 생산성을 극대화하는 방법을 연구해야 한다.

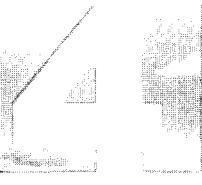
이러한 대체제로는 유기산제, 생균제, 효소제, 허브제제, 미생물 증진제 그리고 면역 조절제 등이 있으며, 농장 환경을 고려하면서, 가축의 장내 환경을 고려하여 점차적으로 대체하여야 할 것이다.

본 원고에서는 성장 촉진용 항생제에 대한 재조명과 항생제 대체제에 대한 잠재성 및 일반적 방법을 기술하고자 한다.

항생제 사용의 장점

가축 사료에 항생제를 사용함으로 얻을 수 있는 이익은 다양하다.

예를 들어 가축의 건강 증진을 통한 식품의 안정성, 어떤 특정 병원균의 제거 및 감소



이상훈 대표
(ALLTECH KOREA)

[기획_특집]

>>> 사료산업의 길잡이 면역 증강 사료

를 통한 안정성 증가 등이다.

또한 가축 생산 비용의 절감 그리고 식품을 생산하기 위한 관련자, 예를 들어 사료 업자, 가축 생산자, 가공자, 소비자 등에 경제적 이익을 제공할 것이다.

아마도, 항생제를 사용함으로써 얻을 수 있는 커다란 부분은 사료 효율의 개선일 것이다.

기타 얻을 수 있는 이익은 성장을 개선, 폐사율 감소, 질병에 대한 저항력 증가, 변식 효율 개선, 피모의 개선 그리고 분뇨의 상태 개선 등일 것이다.

Rosen(1995)은 항생제 첨가와 관련한 12,153개의 사양 실험 연구를 통하여, 그 중에서 72%의 긍정적인 효과를 얻었다고 발표하였다.

이러한 결과에는, 사양관리, 위생관리, 농장의 환경 그리고 사료의 품질 등에 따라 다소의 차이를 나타낼 수 있다고 하였다.

마지막으로, 성장 촉진용 항생제의 사용은 가축 산업에 직면하고 있는 2가지 주요한 현안에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

즉, 가축의 복지적인 측면과 환경친화적 의무가 그것이다. 동물 복지 면에서 항생제의 사용은 질병의 억제 등으로 인하여, 가축의 건강 개선에 기여함은 당연한 것이다.

또한 항생제의 첨가를 통한 사료 내 영양소 이용성 증가를 통한 질소, 인 그리고 기타 영양소의 배출 감소를 통한 환경적 문제를 개선할 것이다(Cromwell, 1999).

항생제의 작용기전

항생제는 천연의 곰팡이 대사산물로서 박테리아의 성장을 억제한다.

이러한 항생제의 기능은 박테리아의 세포 대사에 관여하여, 박테리아의 사망 및 성장 등에 관여한다.

성장 촉진용 항생제의 몇몇 작용기전이 제시되고 있는데 예를 들어 항생제는 Clostridium perfringens(Truscott 와 Al-Sheikhly, 1977)와 같은 유해한 미생물의 성장을 억제한다.

또한 Lactobacillus(penicillin), Bifidobacteris(ampicillin), Bacteroides(clindamycin) 그리고 Enterococci(kanamycin) (Tannock, 1997)과 같은 다양한 장내 비 병원성 박테리아의 군락화 및 성장을 억제한다.



무항생제로 건강한 가축을 사육하기 위한 세계적 유통

항생제는 암모니아와 같은 미생물 대사 길항물질의 생산도 감소시킨다(Zimber와 Visek, 1972).

항생제 투여로 인한 소장의 상피세포벽이 얇아짐에 따른 영양소의 흡수가 증가하게 되며(Visek, 1978), 장 조직 내에서의 대사 요구량이 감소하게 된다.

마지막으로 항생제는 병원성 미생물의 감염을 낮춰주어 성장촉진에 영향을 주는 면역학적 스트레스와 같은 부작용을 줄여주는 역할을 하는 것으로 생각된다(Cook, 2000, Klasing, 1988).

항생제 내성과 관련한 문제

성장 촉진용 항생제의 사용은 항생제에 대한 미생물들의 내성을 증가시킬 수 있다는 문제점이 제기되고 있다.

다수의 보고서에 의해 농업과 관련한 항생제 내성 문제가 인간의 감염에도 영향을 미칠 수 있다고 하였다(SCAN 보고서, 1999 와 DANMAP, 2000).

하지만 아직까지 대부분의 나라에서 가축사료에 사용되는 예방적 수준의 항생제의 사용을 전면 금지하지는 못하고 있으나, 점차적으로 사용의 규제가 강화될 것으로 생각된다.

이러한 항생제의 사용으로 인한 문제는 점차적으로 항생제 내성을 통한 돌연변이 발생이 인간에 영향을 미칠 수 있다는 문제와 관련되므로, 앞으로 이와 관련한 문제의 해결 방안 및 대안이 자체적으로 수립될 수 있어야 할 것이다.

항생제를 사용하지 않고 건강한장을 유지하기 위한 일반적 방법

항생제를 대체하여 건강한장을 유지하는 몇몇의 방법이 제안되고 있으나, 이것의 사용으로 인한 이익이 항생제 사용보다 높거나, 생산성의 결과가 일정치 못하다.

하지만 우리가 항생제를 사용하는 경우 적절한 상황 및 판단에 따라 이루어지는 경우 보다 효과적으로 효능을 발휘할 수 있을 것이며, 결과에 대한 일관성을 유지할 수 있을 것이다.

[기획_특집]

>>> 사료산업의 길잡이 면역 증강 사료

건강한 가축을 유지하기 위하여 우리가 사용하고자 하는 사료 첨가제의 효과를 극대화하기 위해서는, 사용하고자 하는 첨가제의 작용에 대한 메커니즘을 올바르게 이해하는 것이 우선적으로 이루어져야 한다.

왜냐하면 이러한 첨가제들은 성장 촉진용 항생제와는 다른 작용기전을 지니고 있기 때문이다.

항생제는 장내에서 미생물의 작용을 감소시키는 역할을 함으로써, 유지에 필요한 에너지 및 단백질의 요구량을 감소시켜주며, 또한 장내 조직을 성장토록 한다.

항생제의 투여로 인한 장내 미생물의 감소는 또한 면역학적 스트레스를 제공하며, 결과적으로 질병의 저항에 이용되기 보다는 양양소의 대부분이 성장 및 생산에 이용된다.

이와 반대로, 대부분의 대체재들은 장내 전체 미생물을 감소시키지 않는다. 따라서 항생제와 같은 기능으로 성장을 촉진하지는 않는다.

예를 들어 유해한 미생물의 군락화를 예방함으로써, 유익한 미생물의 활성을 증진시키는 기능이 있다.

항생제 대체물질에 의한 장내 건강을 유지하기 위한 몇몇의 기능을 예로 들자면 장내 pH의 변화, 장 점액 보호 유지, 병원성에 대항하는 유익한 미생물의 선택적 사용, 산발효의 촉진, 영양소 이용율의 증가 그리고 면역 기능의 증가 등이다.

영양학적으로 접근하기 위한 사료 첨가제의 선택

소화율 개선 및 효소제의 첨가

장내 환경 및 병원성 질병에 대한 저항성은 종종 사료 배합에 따른 사료 성분의 소화율에 의존하기도 한다.

잘 소화되지 않는 단백질 공급원은 대장내 박테리아의 증가로 인한 독소 대사산물(아민 또는 암모니아)의 증가로 장내 환경에 영향을 미칠 수 있다.

일반적으로 항생제의 첨기는 닦에 있어서 소화되지 않는 높은 수준의 단백질원이 함유되어 있는 경우 더욱 효과적이다(Smulders 등, 2000).

이와 관련하여 양계 사료내 소맥, 보리, 호밀과 같은 원료에서 기인한 소화되지 않는 높은 NSP 함유는 NE와 같은 병원성 질병에 더욱 민감하다(Riddell 과 Kong, 1992; Kaldhusdal 과 Skjerve, 1996).



항생제를 사용하지 않고 건강한 가축을 사육하기 위한 세계적 흐름

Langhout 등(1999)은 사료 내 NSP가 커다란 수준으로 증가하는 경우, 유익한 박테리아보다는 유해한 박테리아 숫자가 더욱 크게 증가하였다고 하였다.

그렇지만 소맥, 보리, 호밀, 트리케일 그리고 옥수수 위주의 사료에서 소화율은 키시라나아제, 파이타아제 그리고 베타-글루카나아제와 같은 효소제를 첨가하였을 경우 커다란 향상을 보였다고 하였다(Bedford, 2000, Danicke emd, 1999).

산성화제 및 유기산제의 이용

장내 병원성 질병을 유발하는 병원균은 낮은 pH하에서 잘 성장하지를 못한다.

즉, 장내 pH를 낮추어 주는 경우 가축의 병원성 질병에 대한 저항성은 증가하게 된다.

유기산제는 박테리아에 대한 강력한 효과가 있어, 가축 산업 특히 양계 산업에서 사료 및 음수를 통한 공급으로 살모넬라를 컨트롤하는 역할을 담당하고 있다.

산성화제는 닭보다는 염산의 생산이 제한되어 있는 어린 돼지 사료에 급여시 더욱 효과적이다.

허브 그리고 필수 오일

허브 제재는 식물에서 추출한 성분으로 일반적으로 인간의 식품에 식욕을 증가시키기 위한 물질로 사용되어 왔으며, 차츰 건강에 이익을 제공하는 것으로 인식되고 있다.

이들 중 몇몇의 성분은 식욕 증진(Peppermint), 항산화 기능(Cinnamon) 그리고 미생물 성장 억제(Oregano)의 기능이 있다.

이들 몇몇의 허브 추출물질은 곱팡이에서 추출한 항생제와 근본적으로 유사한 기능을 하는 것도 있어 항생제 대체제로 역할이 기대된다.

하지만 보다 농축된 형태의 요구량이 필요하며, 효과에 대한 더욱 더 많은 연구가 필요된다.

Oregano로부터 생산된 필수 오일은 성장 촉진용 항생제 대체 물질로 커다란 잠재성을 지니고 있다.

Oregano는 페놀 성분을 함유하고 있어 미생물 활성을 억제하는 기능이 있다 (Akagul 그리고 Kivanc, 1988).

항생제처럼 Oregano 필수 오일은 장내 미생물을 조절하거나 박테리아의 기능을 억제하는 기능이 있다(Bruerton, 2002).

[기획_특집]

>>> 사료산업의 길잡이 면역 증강 사료

만난 올리고당(MOS)

MOS는 병원성 질병에 대항하여 가축의 성장에 기여하는 역할로 오래 전부터 유럽 등에서 이용되어 왔다. 특히, MOS와 관련한 수많은 연구 자료를 통하여 다음과 같은 역할에 의하여 MOS가 가축의 병원성 질병에 대한 저항성 증가 및 성장 촉진에 기여한다는 것이 알려져왔다.

- 1) 병원성 세균의 군락화 예방 및 제거
- 2) 면역 증가
- 3) 장내 유익한 미생물의 발달
- 4) 장내 응모의 형태학적 발달

만난올리고당은 효모의 세포벽에서 추출한 만난을 주성분으로 하며, 병원성 미생물에 대한 높은 결합력 및 특정 박테리아에 대한 선택적 결합을 한다(Ofek 등 1977). 그 랍 음성균중 특정한 형태, 즉 형태-1 가지를 지니고 있는 병원균이 장내 응모세포에 결합하기 이전에 MOS에 결합 후 배설되어 장내 군락화를 막는다.

MOS가 병원성균의 군락화를 예방한다는 것에 대한 확인으로, Spring등(2000)은 만난올리고당(사카로마이세스 세레비지애, NCYC 1026)을 이용하여 서로 다른 박테리아를 이용하여 얼마나 다양한 박테리아를 결합하는지를 실험하였다.

*E.coli*는 7개 균주중 5개가, *S. typhimurium* 및 *S. enteritidis*는 10개 균주중 7개가 응집반응을 나타냈다.

그렇지만 *S. cholraeuis*, *S. pullorum* 그리고 *Campylobacter*는 응집반응을 보이지 않았다. 또한 MOS는 Clostridia는 결합하지 못했으나, 몇몇의 실험에서 Clostridia의 숫자가 감소되었는데, 이는 장내 점막의 기능 향상 및 장과 관련한 면역 기능이 향상되는 효과를 발휘했기 때문이다.

많은 연구에서 MOS가 면역성 및 면역 글로불린에 매우 긍정적인 효과를 발휘함을 알 수 있다.

면역 기능의 향상은 영양소 이용을 극대화할 수 있으며, 결과적으로 질병에 대한 강한 저항성을 나타낸다(Humphrey 등 2002).

Savage 등(1996)은 그의 연구 보고에 의해 0.1%의 MOS를 양계 사료에 첨가시 혈장내 IgG 그리고 담즙내 IgA가 증가였다고 하였다. 또한 MOS의 첨가는 항체의 증가

|

항생제를 사용하지 않고 건강한 가축을 사육하기 위한 세계적 흐름

를 나타내는데, 이는 외부 항원 물질에 대한 면역 체계의 향상에서 기인한 것이다.

공장(空腸)내 미생물 발효는 영양소 흡수 및 소화에 커다란 영향을 미친다.

따라서 공장(空腸)내 휘발성 지방산 및 pH의 수치를 측정함으로써 우리는 사료첨가제의 효과를 알아낼 수가 있다.

Ferket(2002)는 철면조를 통한 실험에서 MOS와 항생제의 첨가가 공장(空腸)내 총 휘발성 지방산의 수치가 40% 감소하는 결과를 확인할 수 있었다.

MOS의 첨가는 또한 장내 유익한 미생물에 이익을 제공하는데, 그 결과 장내 형태학적 개선을 통한 영양소 이용 증가, 성장율의 개선 및 병원성 질병에 대한 저항성 증가를 제공한다.

Ferket(2002) 과 Iji등(2001)은 1kg의 MOS 첨가가 장내 융모 형태학적 발달에 커다란 기여를 한다고 하였다.

예를 들어 융모의 높이, 깊이 그리고 면적의 증가와 같은 장 융모 발달에 기여함으로써 영양소 이용율의 극대화 및 면역력 증가에 커다란 기여한다고 보고하였다.

요약

식품의 안전성과 관련한 소비자의 요구에 따라 정부 정책 현안도 점차 변화하고 있으며, 오늘날 축산업은 점차 세계적 흐름에 맞추어 성장 촉진용 항생제를 사용하지 않고 가축의 생산성을 극대화하는 방법으로의 모색이 날로 증가하고 있다.

본 내용에서는 몇몇의 항생제 대체와 관련한 영양적 부분, 특히 건강한 장내 환경을 통한 가축의 생산성 향상 측면을 기술하였다.

한 가지 사료 첨가제의 효과보다는 몇몇의 복합적인 첨가가 건강한 장내 환경 및 면역 증강에 효과적일 수 있을 것이다.

하지만 중요한 것은 각각의 회사가 요구하는 목표 생산성에 맞춘 가장 효과적 비용을 통한 접근 방법이 중요하다.

또한 다양한 기능 즉, 면역 능력의 향상 및 장내 환경 개선과 같은 복합적 기능을 하는 첨가제의 선택은 유럽과 같은 국가에서는 점차 증대되어가고 있는 실정이다.

마지막으로, 이러한 항생제 대체제의 첨가는 긍정적인 결과를 지속적으로 나타내어야 한다는 것이다. ⑤