

사료 첨가 식물성 제제의 생산성 향상을 보는 전체론(全體論)적 설명



번역
고 태 송 건국대학교 명예교수
담수출연연구사업단 책임연구원
tskoh@konkuk.ac.kr

식물(植物)과 식물(植物) 유래(由來) 물질들의 사용은 전세계적으로 상당히 일반화 되어 있다. 방향(향기) 요법[芳香(香氣)療法] 마사지 (aromatherapy massages)나 중국 전통 한방(TCM : Traditional Chinese Medicine)에서 만족스럽게 수용되고 있기 때문이다.

그러나 동물 사료에 이들 식물 유래 원료 물질들 사용으로 나타난 유익한 작용을 아직도 신뢰하지 못하는 경우가 있다는 것을 발견한다.

식물 성분의 의료 목적 사용은 서기 2600년 전 메소포타미아(Mesopotamia)의 최초 기록이 전해진다. 이제는 사고방식의 변화로, 식물성 제품들 사용은 중국 전통한방(TCM)처럼 전체적 관점의 접근이 강조되어 질병 치료에 초점을 두는 것 보다 도 전신(全身) 기능으로 생산성과 건강의 분석에 집중되고 있다.

이러한 식물성 제제에 관한 다양한 과학적 연구보고서 기록들을 읽고 분석할 때 방향성(芳香性 ; flavouring), 향-신체 기능 억제

(anti-depressant), 면역 조정 등 식물성 제제의 생리 기능 특징들 중에서 동물의 생산성 향상 작용들의 원인 물질의 이해가 주로 문제점이 된다.

더욱이 이들 보고서들은 상업적으로 구입 가능한 원료 물질들의 특정 혼합물들을 사용하여 생성된 데이터를 기초로 작성된 것이 대부분이다. 따라서 활성을 가진 단일 물질들의 작용이 기초가 아니므로, 이러한 사실은 작용 원인이 되는 식물성 제제 중의 정확한 조성분의 확인을 어렵게 한다.

1. 장 미생물 군집 조정

동일한 원료물질들의 혼합물로 실험이 실시되었을 때만 비교가 가능하고 결론에 도달할 수 있다. 따라서 가금에서 실시된 식물성 제제에 관한 여러 실험 성적들로부터 얻은 정보를 여기서 요약한다.

특히 식물성제제 Digestarom PEP(디제스타롬-PEP) [바이오민(Biomin)의 특정 제품 계열] 여러 수준을 적용하여 실시된 효과들을 설명했다.

잘 알려진 식물(성제제)들(botanicals)의 항미생물 작용 양식은 주로 소수성(疏水性) 정유(精油; essential oils)가 세균 세포벽을 통과하여 세포액내 침투 가능성에 기초를 두고 있다. 결과적으로 세포막 구조의 와해(瓦解)로 이온이 누출(漏出)되는 것을 항미생물 작용의 원인으로 설명되고 있다. 미생물 활동의 조절은 항균 문제와 가장 관계가 깊고, 이러한 항미생물 작용은 위 장관의 병원성 미생물 압력을 감소시켜서 동물과 미생물들 사이에서 영

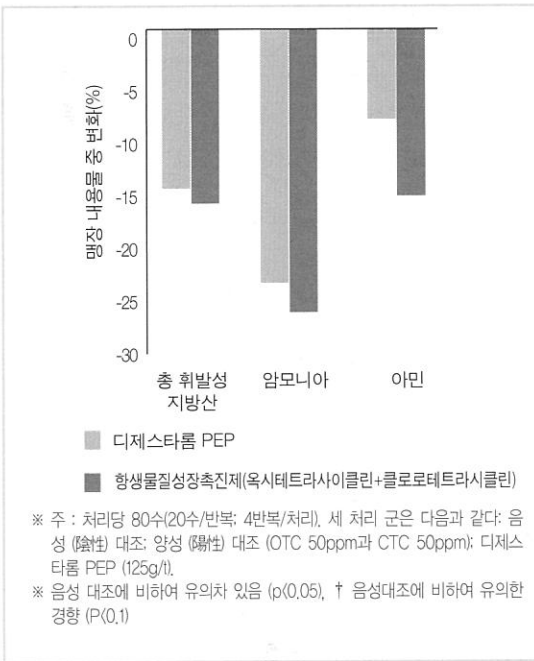
양소들에 대한 경쟁(競合)을 억제한다.

미생물 작용 억제로 암모니아(ammonia) 같은 소화(消化) 산물의 생산이 감소된다. 암모니아는 환경에 미치는 심대한 부정적 영향력 이외에도, 브로일러 계사에서 가장 유해(有害)가스로 여겨지고 있다. 암모니아는 호흡기(氣道)를 자극하여 닭에게 호흡기 염증 감염의 성향을 갖게 하여 허파로부터의 세균 제거 능력을 감소시킨다.

이와 비슷하게 불필요한 소화 부산물들인 생체 아민들(biogenic amines)은 필수 제한 아미노산들을 탈탄산하여 성장과 생산성에 제한 아미노산들의 사용을 억제한다고 알려져 있다. 가끔에 디제스타롬 사용은 항생물질 사료 첨가제 군에 비하여 총 휘발성 지방산(VFA), 아민들 및 암모니아 생성량이 적었고(그림 1), 자돈(仔豚)에서 얻어진 성적과 유사했다.

이러한 결과는 음성 대조(-11 포인트)와 현장 계군(-9포인트) (데이터 표시 하지 않음)에 비하여 통계적으로 유의한 사료요구율(FCR)의 감소($p < 0.05$)가 동반되었다.

다른 시험들은 제품의 항미생물 효과들을 더 확인시킨다. 특정 세균의 구강을 통한 강제 전염시에 나타나는 가끔 폐사율을 유의하게 감소시키며, 동시에 클로스트리듐 퍼프린젠스 공격 브로일러에서 장 클로스트리듐속(屬)의 세균(clostridia) 수준과 장 손상 점수들을 식물성 제품의 첨가로 유의하게 감소시켰다(표 1).



<그림 1> 사료중 디제스타롬이 휘발성 지방산, 암모니아 및 아민 생성에 미치는 영향 -대만 국립 대학교에서 실시된 과학적 실험 성적.

<표 1> 미농무성 (USDA) 식품과 사료 안전 연구단에서 실시된 세 번의 실험 성적

	처리	NE 공격	장 손상점수	폐사율 (%)	Log ₁₀ CP/g
실험 1	음성 대조	-	0.29 ^a	8	1.00 ^b
	양성 대조	+	1.33 ^c	26	3.42 ^d
	디제스타롬 PEP	+	0.58 ^b	8	2.16 ^{bc}
실험 2	음성 대조	-	0.32 ^a	8	1.57 ^{ac}
	양성 대조	+	1.28 ^b	27	4.79 ^d
	디제스타롬 PEP	+	0.96 ^b	20	3.69 ^d
실험 3	음성 대조	-	0.30 ^a	6	0.63 ^c
	양성 대조	+	2.15 ^d	22	4.96 ^e
	디제스타롬 PEP	+	1.20 ^b	17	2.87 ^b

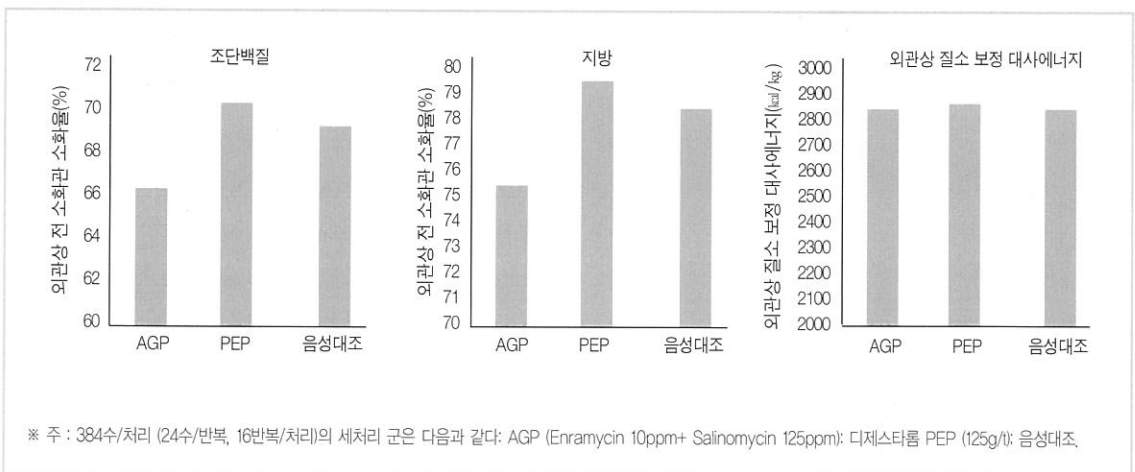
※ 주 : 총 세처리에서 처리 당 50수, 다음과 같다: 음성 대조 : 양성 대조(클로스트리디움 퍼프린젠스 10CFU/ml에서 1.5ml 접종) ; 디제스타롬 PEP 시험군 (클로스트리디움 퍼프린젠스 10CFU/ml에서 1.5ml 접종 + 디제스타롬 125g/l). NE 공격: CP 접종으로 Necrotic enteritis(괴사성 장염) 유발, 디제스타롬 : Digestarom, CP : Clostridium perfringens

2. 식물성계제들의 특이 작용들

가. 소화율 향상

식물성 사료 첨가제들은 장기능들에 좋은 영향을 미친다는 증거가 있다. 소화물 장 통과율, 소화효소의 활성 및 영양소 흡수율을 적정화하

기 때문이다. 주요한 성적들은 잘 알려진 유럽 연구소의 연구과제로부터 생성된 것이다. 식물성 제품 계통(바이오민)은 비 첨가군에 비하여 말타아제, 수크라아제 및 아미노펩티다아제 활성을 각각 27, 26 및 27% 개선했다(과학 논문 발행 예정). 이들 효소들은 탄수화물과 단백질 소화 양쪽에 중요한 역할을 한다.



<그림 2> 브라질 UNIOESTE 대학교에서 실시된 실험 성적들

나. 성장 촉진 효율

동물 사료에 성장촉진제로서 항생물질제제 사용이 금지된 이후 Kroismayr 등은 자돈 사료들에 식물성 제제(디제스타로움)를 항생물질 사료 첨가제(AGP) 대체물로서의 가능성을 실험했다. 뒤에 가금 사료에서도 식물성 제제들이 유기물과 조단백질의 외관상 소화율 개선을 확인되었고(그림 2), 이러한 사실은 자돈 사료에서도 Kroismayr 등이 발견한 내용이다. 식물성 제제들은 가금의 최종 체중과 사료 요구율을 개선(데이터 미 제시)하여 두 종류의 합성 항 미생물제제들 보다 더 높은 생산성을 보였다.

다. 장 형태에 미치는 영향

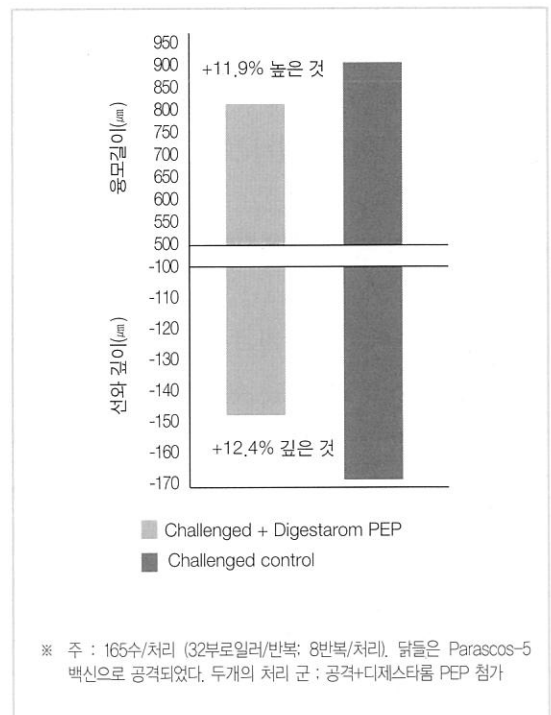
장 형태의 변화들은 동물들이 콕시듐증(coccidiosis)과 괴사성 장염(necrotic enteritis) 같은 비용이 비싼 질병들에 감염되었을 때 특히 중요하다. 감염된 장 세포들은 전형적으로 더 빨리 대사(代謝) 회전(回轉)하므로 충분한 분화(分化)가 불가능하다.

이러한 현상은 소화효소 분비를 심각하게 손상하는 원인이 되고 따라서 영양소의 소화율을 감소시킨다. 결과적으로 동물들이 삼투성 및 분비성 설사에 더 취약하게 한다. 식물성제제 제품 계통(바이오민)은 Paracox-5 백신(생 약독 콕시듐 백신) 공격 브로일러에서 용모 길이 : 크립트(crypt: 腺窩 : 선와) 깊

이 비를 증가시켰다(그림 3). 동시에 점액 분비 배상 세포(杯狀細胞 : goblet cell) 수가 유의하게 증가($P < 0.05$)되었다(데이터 미 표시).

이러한 현상들은 식물성제제(디제스타로움) 첨가로 장 흡수 표면의 확장과 장 방어능력을 개선한다는 증명이다. 결과로서 식물성제제 첨가사료를 급여한 동물에서 최종 체중 증대와 사료요구율 개선으로 반영되었다.

항생물질 성장 촉진제(AGP)의 정확한 메커니즘에 관한 지식은 아직도 불(不) 분명(分明)하다. 대부분의 논점들은 AGP의 항-염증 역할을 들고 이들은 에너지 낭비를 줄여서 생산에 요구되는 에너지를 절약한다는 데 집중되어



<그림 3> 오스트리아 바이오민 R&D 센터에서 실시된 실험 성적들

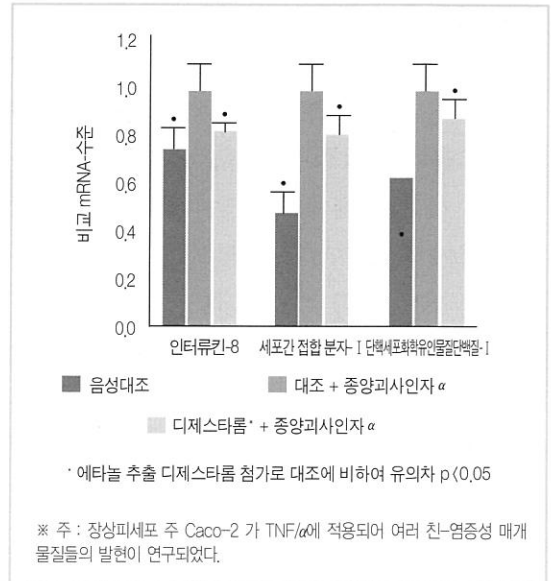
있다. AGP의 효과적 대체물들은 이러한 기능들과 유사한 성질들을 AGP와 공통으로 갖고 있다.

3. 친-염증성 매개 인자 하향 조절

장 상피세포들에 미치는 영향력이 장상피세포 주 Caco-2에 인 비트로에서 TNF(Tumor necrosis factor : 종양 괴사(壞死) 인자)와 식물성 제제(디제스타룸) 성분들을 적용하여 조사되었다. TNF는 전신적 염증에 관여하는 사이토카인중의 하나이다. 실험 결과로서 식물성 제제를 적용하면 세포간 접합분자(細胞間接合分子) (ICAM-1), 인터류킨-8(IL-8), 단핵세포화학유인물질단백질-1(MCP-1) 및 모든 순환 친-염증 중개물질들의 하향(下向) 조절(調節) 성적들을 보였다(그림 4).

4. 항-염증성 중개 물질 상향 조절

반대로 식물성 제제 첨가로 항-염증성 시토크롬 p450 IAI(CYP IAI), 헴옥시게나제(헴단백질 산소첨가효소)-1 (HO-1), 우리딘2인산(磷酸) (UDP) 글루쿠론산 전이효소(轉移酵素) [uridine diphosphate (UDP) glucuronosyltransferase] (UGTIAI) 및 장세포의 세포(細胞) 방어(防禦)에 관여하는 모든 표적(標的) 유전자들을 상향-조절했다(그림 5).

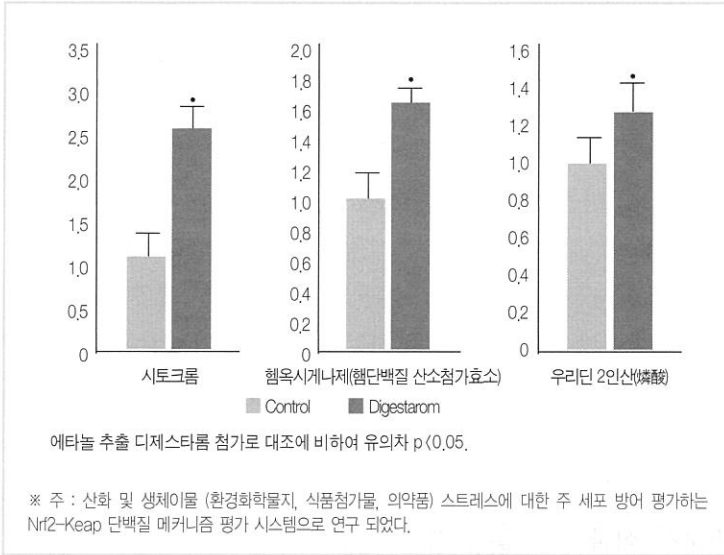


<그림 4> 독일 Giessen 대학교에서 실시된 인 비트로 과학적 친-염증 중개 물질 연구 성적들

5. 육질 (肉質)과 식물성 제제

식물성 제제들의 사용을 위해 더 검토해야 될 사항은 영양소 절약 작용, 계육(鷄肉)의 총 산화 능력 증가와 육질 관능(官能) 평가 결과로서 육의 다즙성(多汁性) 증가(데이터 미표시)가 들어간다.

이러한 사실은 사료의 생산 비용 저하 관리를 위하여 그들의 사료를 특성화하려는 사료 공장에게, 또는 사료 조성을 유지하면서도 최종 동물 체중 증가를 원하는 생산자들에게는 가장 관심을 가질 잠재성이 있다. 따라서 식물성 제제 첨가 사료 급여는 가금육의 저장 기간을 늘리고 소비자들에 의한 최종 제품들의 기호성 향상에 기여하는 작용을 할 것이다.



<그림 5> 독일 기센 Giessen 대학교에서 실시된 인 비트로 항-염증 중개 물질 과학적 연구성적들

6. 결론

동물에서 식물성 제제의 정확한 작용양식에 대한 질문에는 아마 아직도 유명한 “닭이 먼저냐 계란이 먼저냐?”와 같은 답이 없는 질문처럼 확신있는 대답이 어렵다.

그러나 조심스럽게 선정된 식물성 제제 혼합물이 동물 생산성과 건강에 매우 긍정적인 영향력을 보이는 여러 가지 사용 가능한 데이터를 묵살할 수는 없다. 세계 인구의 기본 요구량을 충족하면서 소비자들은 보다 그들이 섭취한 제품들의 품질에 많은 관심이 집중될 것이다.

항생물질 성장 촉진제들에 유사한 성적들을 제공하는 제품들은 생산성 면에서-세균 저항

성에 미치는 부정적 영향력을 알림이 없이-반드시 환경파괴 없이 지속 가능한 생산이 되어야 할 것이다.

디제스타롬 제품계는 동물 생산성에 관한한 AGP 성적들을 달성하거나 뛰어넘는다는 것이 증명되고 있다. 이점에 대한 상호 보완을 위한 식물-유래 물질들의 조합은 합성 항균제들의 사용으로 얻을 수 없는 여분의 유리한 평가값들을 가져온다.

마지막으로 총합하면 논리적으로 옳은 기술적 정보로 충분히 뒷받침되고 참된 품질관리 표준들에 따르는 제품을 선정해야 한다. 🐔

※ 출처 : International Poultry Production-Volume 20 Number 7
 ※ 저자 : Ines Rodrigues, technical manager, Biomin Singapore Pte Ltd, Singapore