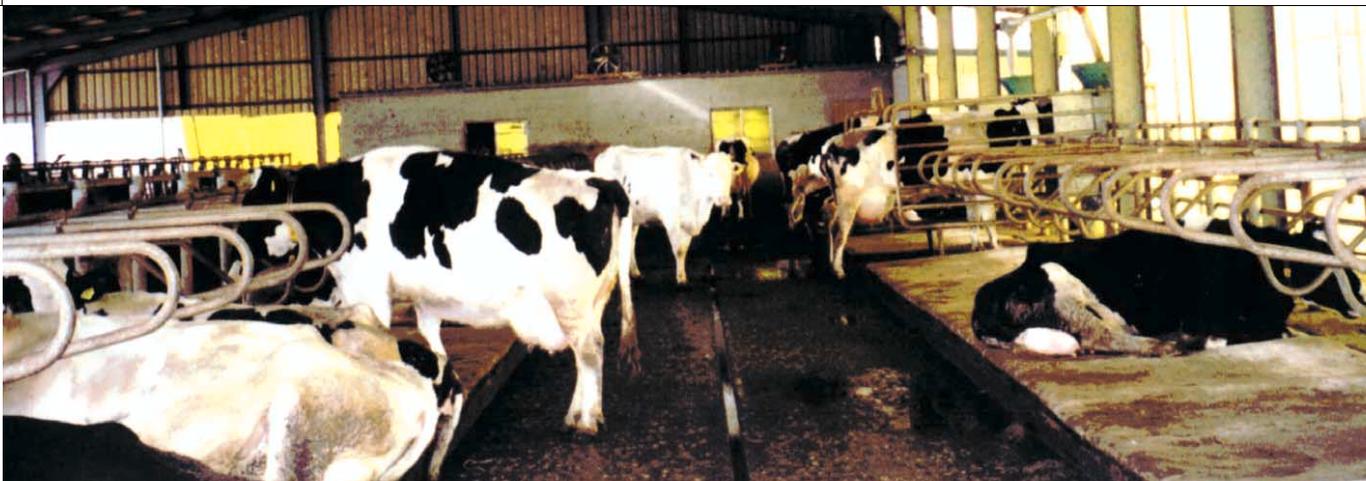


3

21세기 과제는 '친환경' 가축 영양학



글_ 정태영 건국대학교 축산대학 교수 michael1214@hanmail.net

가축 사양학은 소화기관의 구조 및 기능 그리고 탄수화물, 지방, 단백질, 무기물 및 비타민 등 영양소의 소화 흡수 과정 및 대사 작용을 연구하는 가축 영양학을 기초로 한 학문으로서 각가축에 대한 합리적인 사육법을 연구하는 좁은 의미의 사양학과 가축들이 먹는 사료에 관한 사료학 및 초식가축을 위한 사료작물학과 초지학 등이 포함된다.

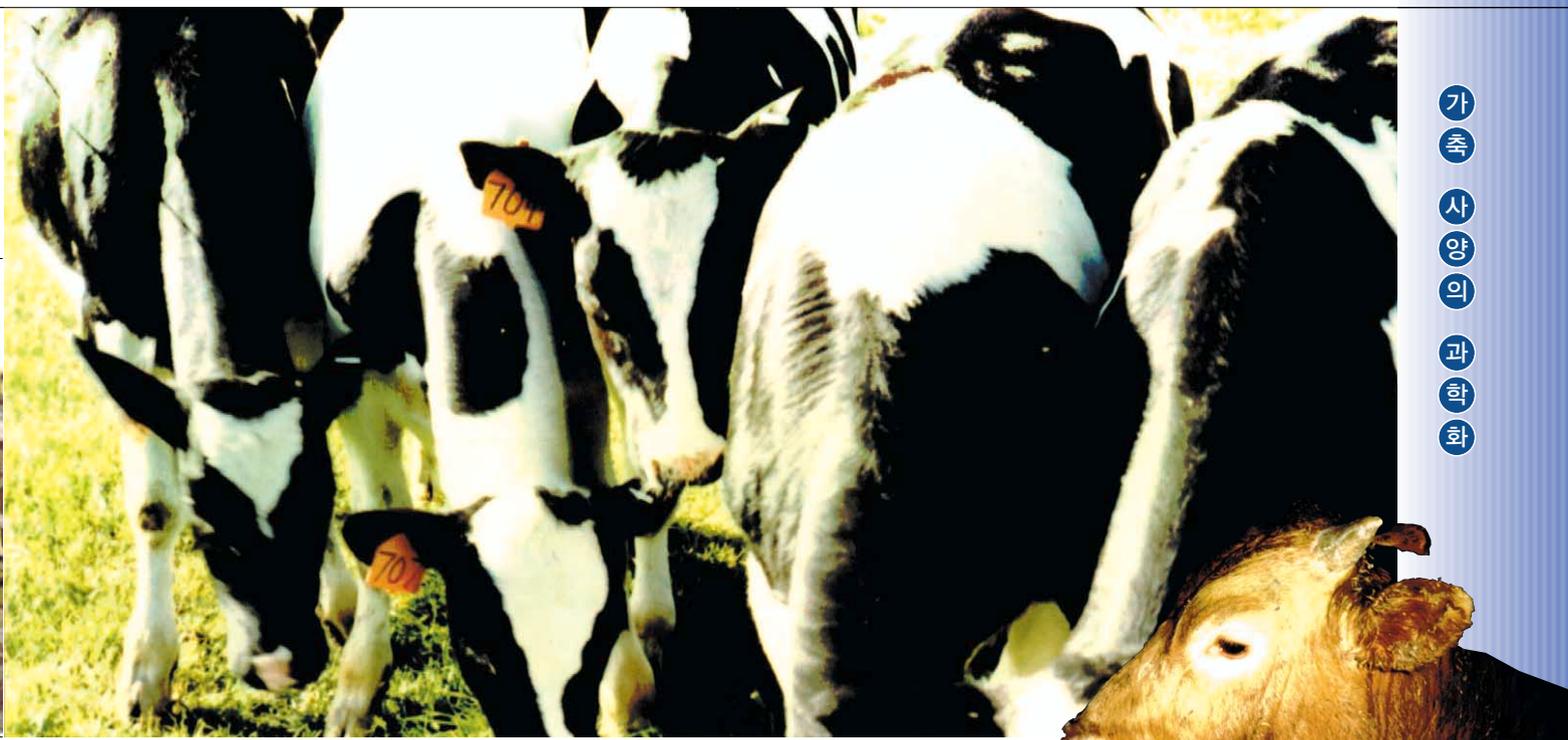
프랑스의 유명한 화학자인 라부아지에(Antoine L. Lavoisier, 1743~ 94)는 영양학의 창시자로 불리고 있다. 프랑스 혁명 전에 수행한 그의 유명한 호흡시험을 통해서 영양학에 관한 화학적 기초를 마련하였다. 그 이후 화학은 영양학 연구에서 중요한 도구가 되어 왔는데 19세기말까지는 탄수화물, 지방 및 단백질 등 세 가지 영양소와 그 밖에 몇 가지 무기물들에 대해서만 관심을 가졌었다. 그러나 지난 70~80년간 비타민이 발견되고 아미노산의 기능이 알려지고 몇 종류의 필수 무기물이 더 발견됨으로써 영양학은 괄목할 만한 발전을 거듭해왔다. 우리 나라의 경우 1970년대부터 국민소득이 향상됨에 따라 축산물에 대한 소비가 급격히 증가하면서 젓소를 비롯하여 돼지, 닭 등의 사육두수가 늘어났으며, 여기에 발 맞추어 가축의 생산성 향상에 총력을 기울이

게 되었다. 즉 어떻게 하면 한 마리에서 더 많은 우유나 고기, 계란 등을 생산할 수 있는지가 최대의 관심사였다. 생산성 향상과 더불어 농가소득과 직결된 합리적인 사양방법, 즉 생산효율을 높여 적게 먹고도 더 많은 생산물을 얻기 위한 노력이 뒤따랐다.

1990년경부터는 국민 소득이 높아지고 축산물에 대한 소비자들의 인식이 높아짐에 따라 건강과 관련된 기능성 식품에 대한 관심이 커지게 되었으며, 이에 따라 양 위주의 가축 사양에서 축산물의 질을 고려한 사양법이 개발되어 보급되기 시작하였다. 2000년경에는 이보다 한 차원 높은 축산물, 즉 유전자변형 사료 등을 급여하지 않은 친환경적인 유기 축산물을 요구하기까지 이르렀다. 이러한 소비자들의 요구를 충족시키기 위해서는 고도의 사양기술은 물론 가축의 복지 문제까지도 고려하지 않으면 안 되게 되었다.

가축의 건강·복지문제까지 고려 대상

사양 표준이란 가축의 생리적 조건에 따라 필요한 영양소 요구량을 표시한 것으로 사료배합과 실제 사료급여량을 결정하는 지표로 이용되고 있다. 이 사양표준은 가축별로 나



뉘어져 있고, 각나라마다 그 나라 환경조건에 맞는 사양표준을 만들어 사용하고 있다. 독일을 비롯한 유럽에서 많이 사용하고 있는 전분가, 덴마크 등 스칸디나비아 여러 나라에서 주로 사용하고 있는 사료단위, 미국, 일본 그리고 우리나라를 비롯하여 세계 각국에서 널리 사용하고 있는 NRC사양표준이 있으며, 우리나라 고유 축종인 한우를 대상으로 한 한우사양표준이 있다. 이 사양표준은 필요에 따라 몇 년에 한 번씩 그 기간 중 연구된 새로운 자료를 근거로 새로운 영양소 요구량에 대한 개정작업을 함으로써 가축의 개량에 따른 체중의 변화, 소비자의 욕구에 따른 축산물 수요의 변화 및 환경 변화에 따른 영양소 요구량의 변화를 충분히 반영하고 있다.

1950~60년대에는 항생물질이 가축의 증체율이나 증체효율을 증진시킨다는 사실을 발견함으로써 새로운 가축사양시대를 맞이하게 되었다. 항생물질뿐만 아니라 항균제, 항곰팡이제, 호르몬제 또는 호르몬 유사물질, 효소제, 생균제 등 각종 사료첨가제가 개발되어 가축의 생산성 향상과 효율 증진에 크게 기여하게 되었다. 이와 같이 항생제나 호르몬제가 가축에게 널리 사용됨에 따라 소비자의 비판도 그만큼

커지게 되고 이에 대한 규제가 강화되기 시작하였다. 암을 유발케 하는 발암물질은 사료첨가제로 사용할 수 없다는 법이 제정, 시행됨을 시작으로 동물약품을 안전하게 사용하도록 투여량, 투약방법, 투여중지기간 등을 명시하여 엄격히 준수하도록 하고 있다. 예를 든다면 비육우에게 급여하는 호르몬제인 스틸베스테롤은 도살 전에는 투여를 중지해야 하며, 유방염을 치료하기 위해 젖소에게 항생제를 주사하였을 때에는 7일 동안 우유를 납품하지 못하도록 하고 있다.

이상과 같은 사양관리의 과학화와 합리화는 가축의 생산성을 획기적으로 향상시켰다. 70~80년 전에는 젖소 한 마리가 1년에 평균 1천200~1천500kg밖에 생산하지 못하였으나 현재는 9천kg 이상 생산하는 나라도 있고 우리나라도 8천kg을 넘어서고 있다. 과거에는 한우 수컷을 비육시켰을 때 하루에 0.2~0.3kg밖에 증체하지 못하였으나 현재는 1.2kg가 넘어서고 있다. 최근에 와서 생물 공학적 기법을 응용하여 새로운 사료자원을 개발하고 영양소의 대사 작용을 획기적으로 향상시키고 스트레스를 완화하고 생산효율을 향상시키는 물론 고기, 계란, 우유 등의 질을 개선할 수 있는

연구가 활발히 진행되고 있다.

식품은 우리의 생명을 유지하기 위해 기본적으로 필요하지만 식품이 가지고 있는 독특한 성분이 미각이나 후각을 자극하여 맛을 내게 하기도 하며, 또한 생명활동에 필요한 어떤 조절기능을 갖기도 한다. 인간 생명유지를 위한 조절기능에 역점을 두어 개발한 식품을 기능성 식품이라고 한다. 소득증대에 따른 식생활의 변화로 암, 뇌혈관질환, 동맥경화증, 당뇨병, 고혈압 등과 같은 성인병이나 비만증이 사회문제로 크게 대두됨에 따라 축산물에 대한 기피현상이 생겨나기도 하였다. 따라서 1984년 일본에서 기능성 식품이란 용어가 처음으로 사용된 후 건강과 관련된 식품이 전세계적인 관심의 대상이 되고 있다.

인간 생명연장을 위한 기능성 축산방법 개발

기능성 축산물을 생산하기 위해서는 가축이 먹는 사료에 기능성 물질을 첨가하여 가축이 소화, 흡수, 이용케 함으로써 그들이 생산하는 우유, 고기, 계란 등에 이러한 물질들이 함유되도록 하고 있다. 캐놀라(일종의 유채), 콩, 아마씨 등과 같이 오메가-3 지방산이 많이 함유된 종실을 기름을 빼지 않은 상태로 통째로 소에게 먹이든가, 코팅하거나, 특수 열처리함으로써 소의 반추위내에서 미생물에 의해 소화되지 않고 불포화 상태로 우유로 전이토록 한 것이 오메가-3 지방산 또는 DHA(docosahexaenoic acid)가 많이 함유된

기능성 우유이다.

기능성 축산물을 그 기능에 따라 분류해 보면 ① 축산식품내에 존재하는 특정성분을 강화시킨 것은 면역물질을 강화한 IgY강화 우유, IgY강화 계란이 있고, 비타민강화 우유, 계란 및 소시지 등이 있다. ② 특정성분의 조성비 특히 지방산 조성을 변화시킨 것에는 CLA(conjugated linoleic acid)함유 우유, 계란 및 육제품 등이 있고, DHA우유, 오메가-3 지방산 강화 계란 및 육제품 등이 있다. ③ 유해성분을 제거하거나 감소시킨 것에는 저콜레스테롤 우유, 계란 및 육제품이 있고, 저지방우유 및 저지방 육제품과 유당 분해 효소첨가 우유나 알레르기 저감화 계란 등이 있다.

동맥경화증과 심장병은 지방섭취량과 관련이 있다고 해서 사람들이 축산식품을 기피하는 경향이 있다. 그러나 축산물에 들어있는 지방산 중 불포화지방산 특히 오메가-3 지방산은 혈중 콜레스테롤 수준을 낮추어 주고 혈전의 형성도 저하시키기 때문에 동맥경화증의 발병을 억제하는 것으로 알려져 있다. 캐놀라(유채)의 일종인 캐놀라를 닭에게 급여하여 생산된 계란의 난황내 지방산 조성을 <표 1>에서 보여주고 있다. 캐놀라 첨가수준이 높아질수록 오메가-3 지방산인 리놀렌산 함량은 2.2~4.1배 높아졌으며 오메가-6에 대한 오메가-3의 비율도 높아져 혈액응고 작용이 적어짐도 관찰된다. 최근에 연구가 집중되고 있는 CLA는 항암, 항 당뇨병, 항 동맥경화 및 다이어트 작용을 하는 것으로 알려져 있다.

생콩과 목화씨를 사료에 첨가하여 젖소에게 급여한 결과 급여하지 않은 소들에 비해 우유와 치즈내 지방산중 CLA가 평균 109%와 77%가 증가된 것을 <표 2>에서 볼 수 있다. 그리고 오메가-3 지방산인 리놀렌산 함량도 생콩 급여시 우유와 치즈에서 57~62% 정도 높아진 것을 알 수 있다.

유전자조작 식품탈피, 유기축산 지향

최근에 와서 생산성과 생산효율을 높이기 위한 각종 첨가제의 과다 사용과 가축의 학대 등에 대한 소비자의 거부반응이 선진국을 중심으로 나타나고 있다. 따라서 가축의 행동관리나 유기 축산에 대한 관심이 전세계적으로 높아지



고 있다. 국제식품 규격위원회(CODEX)에서는 유기축산의 개념을 “축산물의 생산과정에서 수정란 이식이나 유전자 조작을 거치지 않고 생산된 가축에게 각종 화학비료, 농약을 사용하지 않고 또한 유전자 조작을 하지 않은 사료를 근간으로 항생물질, 성장 호르몬, 동물성 부산물 사료, 동물약품 등 인위적 합성첨가물을 사용하지 않은 사료를 급여하고, 집약적 공장형 사육이 아니라 운동이나 휴식공간, 방목지가 겸비된 환경에서 자연적 방법으로 분뇨처리와 환경이 제어된 조건에서 사육, 가공, 유통, 평가 표시된 가축의 사육체계와 그 축산물”이라고 정의하고 있다. 유럽, 미국, 일본의 경우 지난 5년 동안 유기농 식품시장의 연간 성장률이 15~30%에 달하는 등 유기농 식품시장이 급성장하고 있다. 미국 농업부 경제 연구소는 2010년 유기농 식품시장의 예상

규모가 EU 460억 달러, 미국 450억 달러, 일본 110억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다. 우리나라의 유기 축산은 아직은 초기 단계에 있으며 식품의 규격화도 미진하며, 유전자를 조작한 식품을 첨가하는 사료를 규제하여야 한다. 2001년 친환경 농업육성법의 시행규칙으로 유기축산 규정을 제정하여 한국 실정에 맞는 사양체계를 개발하여 이를 적극 추진하고 있다. 소비자가 믿고 찾을 수 있는 고품질 유기축산물을 생산하기 위해서는 유기축산물 인증을 받아야 하는데 그 기준 중 몇 가지만 소개하면 다음과 같다.

① 초식 가축은 목초지에 접근할 수 있어야 한다. ② 가축에게 유기사료를 급여해야 한다. 그리고 유전자 변형농산물로부터 유래한 것이 포함되어서는 안 된다. ③ 동물의 대사기능을 촉진시키기 위한 합성화합물, 동물성 사료, 항생제, 합성 항균제, 성장촉진제, 호르몬제 등을 사료에 첨가해서는 안 된다. ④ 꼬리 자르기, 부리 자르기, 뿔 자르기 등을 해서는 안 된다. ⑤ 가축 분뇨는 퇴비 또는 액비로 자원화하여 농경지에 환원함으로써 토양과 식물과의 유기적 순환체계를 유지토록 해야 한다.

〈표 1〉 캐놀라 급여가 난황내 지방산 변화에 미치는 영향

지방산	캐놀라 첨가량				
	대조구	8%	12%	16%	20%
	----- % -----				
팔미트산(C16:0)	25.16	22.53	23.30	22.15	21.17
스테아르산(C18:0)	8.07	7.95	7.82	7.69	7.55
올레인산(C18:1)	52.78	53.96	53.11	53.84	54.84
리놀산(C18:2)	7.02	8.43	8.75	9.45	9.87
리놀렌산(C18:3)	0.32	0.72	0.88	1.17	1.31
아라키돈산(C20:4)	0.95	1.03	1.01	1.00	1.06
오메가-3/오메가-6	0.15	0.21	0.23	0.23	0.24

〈표 2〉 생공과 목화씨 급여가 우유내 지방산중 CLA함량에 미치는 영향

	대조구	생공 첨가구	목화씨 첨가구
	----- mg/지방산 -----		
우유			
올레인산(C18:1)	193	245	219
리놀산(C18:2)	31.3	56.2	43.8
CLA	3.4	6.9	6.0
리놀렌산(C18:3)	6.1	9.6	5.0
치즈			
올레인산(C18:1)	195	241	215
리놀산(C18:2)	29.1	55.8	42.4
CLA	3.4	7.3	6.0
리놀렌산(C18:3)	6.3	10.2	5.7

(Daiminemd1999)

가축의 메탄가스 ... '지구온난화' 2%나 영향

환경오염을 예방하기 위해서는 환경친화적인 가축의 사양이 요구되고 있다. 인의 배설량을 감소시키기 위해서 미생물 인분해효소(phytase)를 이용하고 있으며, 암모니아 가스 발생량을 감소시키기 위해서 저단백질 사료와 생공제를 첨가하기도 한다. 메탄가스는 이산화탄소 다음으로 지구 온난화에 영향을 크게 미친다. 메탄가스는 이산화탄소보다 적외선을 흡수하는 능력이 21배나 높기 때문에 적은 양이라도 지구 온난화에 미치는 영향을 무시할 수 없다. 가축으로부터 발생하는 메탄가스는 전체 지구온난화에 2% 정도 영향을 미친다. 따라서 소의 반추위내에서 메탄 생성에 직간접으로 영향을 미치는 요인들을 억제하기 위해 식물추출물에서 메탄 생성억제물질을 찾거나 생명공학기법을 이용하여 메탄생성과정에 관여하는 효소의 발현을 억제하는 연구 등도 진행되고 있다. ⑤D



글쓴이는 건국대학교 축산대학졸업, 중앙대학교 대학원박사, 캐나다 앨버타 대학교 교원교수, 한국 축사시설환경학회 회장, 건국대학교 농축산 생명과학대 학장을 지냈다.