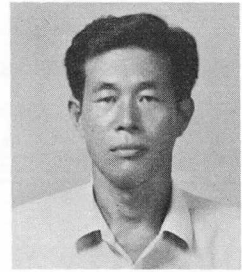


1988년 개정판

NRC양돈 사양표준의 이해와 그 이용방법



남 기 홍

(대구대학교 농대학장)

1. 서론

1979년에 돼지 영양수준에 관한 NRC 사양표준이 만들어진 후 다시 1988년판 NRC 사양표준이 만들어졌다.

1983년에 새로 조직된 양돈영양분야 소위원회 소속 6명의 학자가 중심이 되어 1979년 이후 발표된 많은 논문들을 더 첨가해서 1988년판 양돈 영양수준에 관한 NRC 사양표준이 다시 만들어진 것은 의의있는 일이라 하겠다.

특히, 1979년 NRC 사양표준에는 없었던 도표들이 1988년 NRC 사양표준에는 첨가되어서 더욱 이용가치를 높여 주고 있다.

첨가된 도표를 내용별로 보면, 우선 동물성 지방이나 식물성지방에 대한 에너지를 가소화 에너지(DE)와 대사에너지(ME)로 구분하여 상세히 제시해 주고 있으며, 두번째는 4가지 아미노산 즉, 라이신(lysine), 트립토판(tryptophan), 쓰레오닌(threonine), 메치오닌(methionine)에 대한 소화율을 표 한 개 내에 각종 사료별로 제시하고 있어서 사료내에 함유된 아미노산의 이용에 대한 효율성을 더욱 높일 수 있게 되었다.

제시된 아미노산의 종류는 아직 4가지이지만,

이들 모두가 양돈영양에서 중요한 아미노산들이어서 그 이용가치는 훨씬 높다고 하겠다.

마지막으로, 각 사료별로 함유된 인(P)에 대한 가소화 인(P)의 값을 제시하고 있어서 사료 계산에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

그러나 실제로 1988년 NRC 사양표준이 이용되기 위해서는 크게 2가지 점을 우리는 유의해야 한다.

첫째는, 이 사양표준이 만들어 지기 위하여 이용되었던 많은 논문들은 옥수수과 대두박 위주의 실험결과에서 얻어졌다는 점이다. 따라서 옥수수과 대두박 위주의 사료가 아닌, 다른 종류의 사료를 에너지와 단백질 공급의 주 사료로 이용한다면 이용되는 사료를 화학적으로 성분 분석을 해 보는 것은 물론, 영양소간의 차이점 등을 비교검토한 후에 이 1988년 NRC 사양표준이 이용되어 져야 한다는 점이다. (물론 이 견해는 비단 1988년 NRC 양돈 사양 표준에만 국한되는 것은 아니다).

둘째로 고려되어야 할 점은 NRC 사양표준이 만들어 지는데 이용되었던 모든 연구 논문들은 거의 전부가 환경적으로 일정하고 관리가 잘 이루어진 실험실 상황하에서 얻어진 것들이어서, 이러한 연구 논문들을 기반으로 하여 만들어진

NRC 사양표준을 실제 가축사양에 이용할 때는 가축사양조건, 환경조건 등이 고려되어야 한다.

또, 건조된 온도나 수분 함량 또는 가공의 형태와 정도, 그리고 저장된 환경적 조건이나 시간 등은 원료 사료내에 함유된 영양소 함량에 지대한 영향을 끼친다. 특히, 미량 광물질이나, 비타민 함량 변화에 크게 영향을 끼친다. 따라서 사료배합이 이루어지기 전에 이용된 원료 사료에 대한 개별적 검토는 물론, 영양소 함량의 분석이 꼭 이루어진 후에 NRC 사양표준이 이용되는 것이 바람직한 일이라 하겠다.

2. 육성돈을 위한 사양표준 이용방법

〈표1〉에서는 육성돈을 위한 각종 영양소 중에서 실제 사료배합이나 가축사양에서 많이 이용되고 있는 영양소들에 대한 요구량만을 나열하였다.

앞에서도 열거했듯이 NRC 사양표준은 이용되는 사료가 옥수수과 대두박 위주로 만들어진 사료를 기반으로 하여 이룩된 사양표준이다. 그리고 이때 이용된 옥수수의 단백질 함량은 8.5%이고 대두박에 함유된 단백질 함량은 44.4%인 것으로 나타나 있다.

① 단백질과 아미노산 수준

사양표준에 제시된 각 체중별 단백질 수준은 사료내에 함유된 필수아미노산의 수준이 적당하다는 조건에서 알맞은 수준이다. 옥수수와 대두박 위주의 사료에서는 현재 사양표준에 제시되어 있는 단백질 수준이면 족하다.

따라서 옥수수를 다른 곡류로 대체시킬 때에는 부족되기 쉬운 라이신(lysine)의 수준을 체중별에 따른 요구량에 꼭 맞출 수 있도록 해야 한다.

② 에너지 수준

육성돈을 짓먹이사료에서부터 시장출하 체중까지 기를 때는 일반적으로 무제한급여를 시키기 때문에 어떤 사양표준에서는 가소화 에너지(DE)와 대사에너지(ME)의 값을 자세히 표시하고 있지 않는 경우도 있다.

〈표 1〉 육성돈에 대한 영양소 요구량 (NRC 1988년 양돈사양표준)

영 양 소	체중범위 (kg)			
	5 - 10	10 - 20	20 - 50	50 - 110
대사에너지 (Kcal / 사료kg)	3,240	3,250	3,260	3,275
단백질 (%)	20	18	15	13
라이신 (%)	1.15	0.95	0.75	0.60
트립토판 (%)	0.17	0.14	0.12	0.10
쓰레오닌 (%)	0.68	0.56	0.48	0.40
메치오닌 (%)	0.58	0.48	0.41	0.34
다량광물질				
칼슘 (%)	0.80	0.70	0.60	0.50
인 (%)	0.65	0.60	0.50	0.40
염화나트륨 (%)	0.18	0.18	0.18	0.18
미량광물질				
아연 (mg)	100	80	60	50
철분 (mg)	100	80	60	40
구리 (mg)	6.0	5.0	4.0	3.0
망간 (mg)	4.0	3.0	2.0	2.0
요오드 (mg)	0.14	0.14	0.14	0.14
셀레늄 (mg)	0.3	0.25	0.15	0.10
비타민				
비타민A (IU)	2,200	1,750	1,300	1,300
비타민D (IU)	220	200	150	150
비타민E (IU)	16	11	11	11
비타민K (mg)	0.5	0.5	0.5	0.5
콜린 (g)	0.5	0.4	0.3	0.3
나이아신 (mg)	15.0	12.5	10.0	7.0
판토텐산 (mg)	10.0	9.0	8.0	7.0
리보플라빈 (mg)	3.5	3.0	2.5	2.0
비타민B ₁₂ (mg)	17.5	15.0	10.0	5.0
바이오틴 (mg)	0.05	0.05	0.05	0.05

〈표1〉에 제시된 대사에너지(ME) 값은 돼지가 체중에 따라 하루 섭취하는 사료의 양과 사료 1kg 내에 함유된 대사에너지(ME) 값으로 결정된 것이다. 따라서 체중에 따른 대사에너지 값을 낮추려고 할때는 사료중에 조섬유 수준을 높여주고, 반대로 대사에너지 수준을 높여 줄려고 하면 사료중에 지방을 더 첨가해 주면 된다.

③ 다량 광물질

칼슘(Ca)과 인(P) 그리고 소금의 급여량은 일반적으로 다른 종류의 광물질에 비해 그 첨가량이 높다.

따라서, 그 첨가량에 대한 단위도 퍼센트로 표시하고 있다.

일반적으로 곡류와 유실류박에는 인(P)의 함량이 칼슘(Ca)의 함량에 비해서 높다. 그러나 곡류나 유실류박에 함유된 유기태 인은 전 함량의 30% 정도를 돼지가 이용할 수 없는 형태로 되어 있다.

따라서 돼지에서는 인(P)에 대한 전 요구량의 $\frac{1}{3}$ 정도는 무기태 인으로 급여해 주어야 한다.

또 칼슘(Ca)과 인(P)이 사료내에서 이루는 비율은 돼지로 하여금 Ca와 P의 이용률을 높이는데 중요하다. C:P의 이상적인 비율은 1:1 혹은 1.2:1로 되어 있다. 만약 P이 사료속에 아주 낮은 양이 함유되어 있어서 Ca:P의 비율이 근근히 1.5:1이 될때는 돼지의 Ca와 P의 이용효율은 현저히 낮아진다는 점도 아울러 유의해야 한다.

소금의 첨가량은 육성돈에서 0.25% 정도인 것이 보통인데, NRC 1988 사양표준에는 0.18%로 나타나 있어서 약간 낮은 경향이 있다. 만일 배합된 사료내에 소금 함량이 높은 탈지분

유가 많이 함유되어 있을 때에는 소금의 첨가량은 낮추어질 수 있다. 또 요오드가 첨가된 소금을 사료에 배합할때는 요오드를 별도로 첨가하지 않아도 된다.

④ 미량 광물질 및 비타민

아주 적은 양의 광물질이 요구되기 때문에 미량광물질이라고 한다. 미량광물질은 일반적으로 프리믹스(premix) 상태로 많이 쓰이는데 이 프리믹스는 비타민과 어떤 종류의 희석용 곡류(carrier), 즉 옥수수나 방해석 또는 왕겨나 대두박 등이 배합된 상태로 되어 있는 것을 사료 배합시에 섞어서 이용한다. 보통 프리믹스를 곡류사료에 섞는 율은 일반적으로 0.5%를 하한선으로 하고 있다.

성장촉진제로 이용되는 구리를 이유자돈사료나 성장돈의 사료내에 첨가하여서 많이 이용한다. 그러나 구리(copper) 자체는 독성을 갖고 있는 것이어서 250ppm을 초과하지 않는 범위내에서 첨가되는 것이 바람직하다. 또 사료내에 함유되어 있는 아연이나 철의 수준이 낮을때는 구리의 독성이 더 쉽게 나타날 수 있어서 구리를 성장촉진제로 이용하기 위하여 첨가했을 때에는 사료내에 함유되어 있는 아연이나 철의 함량을 철저히 조사한 후 실시되어야 한다.

〈표1〉에 나타나 있는 셀레늄의 수준은 미국 FDA에서 주장하는 급여 가능한 상한선을 택한 것이다. 특히, 셀레늄은 구리와 마찬가지로 독성을 나타내는 광물질이어서 셀레늄을 따로 첨가할 때에는 기존 곡류 중에 함유되어 있는 셀레늄의 양이 요구량을 넘는지의 여부를 확실히 정량 분석한 후에 첨가하여 줌으로써 독성의 피해를 줄일 수 있다.

또 한 가지 주의할 점은, 비타민과 미량광물질을 다음 기회에 이용하기 위해서 3개월 이상

보관할 필요가 있을 때에는 비타민과 미량광물질을 분리하여 저장하는 것이 성분을 그대로 보존하기 위하여 바람직한 일이라고 하겠다.

3. 종돈을 위한 사양표준 이용방법

옥수수과 대두박 위주의 사료를 급여할 때는 임신한 암퇘지와 번식용 수퇘지에게는 하루 1.9kg을 급여하는 것을 권장하고 있으며, 비유돈에는 5.3kg의 사료를 급여하여야 하는 것으로 1988년 NRC 양돈사양표준에서는 권장하고 있다 (표2).

그러나 번식용 수퇘지에게는 하루 1.9kg을 급여시키기 보다는 체중이나 건강의 상태에 따라 하루 2.7kg까지 증가시키는 것이 일반 양돈 농가에서는 실질적인 면에서 더 바람직한 것으로 많은 양돈연구보고에서 보고되고 있다.

① 단백질과 아미노산 수준

사료속에 함유되어야 하는 단백질 수준과 아미노산의 수준(특히 필수아미노산)과의 관계는 앞에서 언급한 육성돈의 경우에서와 마찬가지로이다.

다만 종돈(암퇘지) 사료내에 함유된 라이신과 단백질 수준은 이유후의 체중에 크게 영향을 미치기 때문에 단백질 수준과 아미노산 수준은 육성돈의 경우에 비교하여 종돈에서는 다르게 나타나 있다.

② 에너지 수준

1988년 NRC 사양표준에 나타나 있는 종돈을 위한 에너지 요구량은 옥수수과 대두박 위주의 사료를 임신돈에게 하루 1.9kg 그리고 비유돈에게는 하루 5.3kg을 급여하는 것을 전체로 하

여 결정된 수준이다. 따라서 암퇘지의 생산능력이 높고 또 복당자돈수가 많은 새끼퇘지를 포유하고 있을 때에는 무제한급여를 시키는 것이 바람직하다.

일반적으로 비유중인 암퇘지에게 급여되는 사료의 양은 약간 추상적인 말이지만, 각 개체에 따라 가장 좋은 컨디션을 유지할 수 있도록 급여되는 사료량을 조절시키는 것이 바람직하다.

급여되는 사료속에 섬유소 함량이 높을 때에는 하루 급여량을 높여 주어야 한다. 체중조절을 위하여 섬유소 함량이 지나치게 높은 사료를 비유중인 암퇘지에게 급여시키면 차후에 번식장애를 일으킬 요인이 있음을 함께 명심해야 한다.

③ 다량 광물질

성장중인 종돈의 경우 암퇘지나 수퇘지에서 공히 육성돈의 경우보다 동일 체중에서도 더 높은 수준의 Ca와 P를 급여시키는 것이 바람직하다.

따라서 체중이 90kg에 달하면 종축에 사용될 종돈 후보축은 따로 골라서 약 60일 동안 비유돈사료를 급여시키는 것이 필요하다. 그러나 그 급여량은 2.3kg 내지 2.7kg으로 제한시켜서 과다한 에너지 섭취에 의한 번식장애가 생기지 않도록 주의하여야 한다.

특히, 후보종축에서 Ca와 P의 절대급여량이 부족하면 차후 번식이 왕성한 시기에 여러가지 형태의 번식장애 및 골연증 현상이 생긴다.

④ 비타민과 미량광물질

비타민과 미량광물질은 일반적으로 프리믹스 형태로 배합되어 이용된다. 그러나 프리믹스를 돼지 체중에 따라 각각 분리하여 만들수는 없고 일반적으로 조기이유사료(Prestarter)와 이유

(표 2) 종돈에 대한 영양소 요구량 (NRC 1988년 양돈사양표준)

영 양 소	Stage of Production and body Weight (kg)					
	Developing gilts		Developing boars		Bred gilts, Sows and adult boars	Lactating gilts and Sows
	20-50	50-110	20-50	50-110		
가스화에너지 (Kcal/사료kg)	-	-	-	-	3,340	3,340
대사에너지 (Kcal/사료kg)	3,255	3,260	3,240	3,255	3,210	3,210
조단백질 (%)	16	15	18	16	12	13
라이신 (%)	0.80	0.70	0.90	0.75	0.43	0.60
트립토판 (%)	-	-	-	-	0.09	0.12
쓰레오닌 (%)	-	-	-	-	0.30	0.43
미량광물질						
칼슘 (%)	0.65	0.55	0.70	0.60	0.75	0.75
인 (총량) (%)	0.55	0.45	0.60	0.50	0.60	0.60
인 (이용가능한) (%)	0.28	0.20	0.33	0.25	0.60	0.60
염화나트륨 (%)	-	-	-	-	0.27	0.36
미량광물질						
아연 (mg)	-	-	-	-	50.00	50.00
철분 (mg)	-	-	-	-	80.00	80.00
구리 (mg)	-	-	-	-	5.00	5.00
망간 (mg)	-	-	-	-	10.00	10.00
요오드 (mg)	-	-	-	-	80.00	80.00
셀레늄 (mg)	-	-	-	-	0.15	0.15
비타민						
비타민A (IU)	-	-	-	-	4,000	4,000
비타민D (IU)	-	-	-	-	200	200
비타민E (IU)	-	-	-	-	22	22
비타민K (mg)	-	-	-	-	0.50	0.50
콜린 (g)	-	-	-	-	1.25	1.00
나이아신 (mg)	-	-	-	-	10.00	10.00
판토텐산 (mg)	-	-	-	-	12.00	12.00
리보플라빈 (mg)	-	-	-	-	3.75	3.75
비타민B ₁₂ (μg)	-	-	-	-	15.00	15.00
바이오틴 (mg)	-	-	-	-	0.20	0.25

사료 (Starter) 에 이용될 수 있는 프리믹스를 만들어서 각종 돼지사료 전반에 이용한다.

따라서 조기이유사료와 이유사료용으로 만들어진 프리믹스를 육성중인 종축이나 임신중 또는 비육중인 돼지의 사료에 이용할때는 보통 조기 이유사료나 이유사료에 이용하는 양보다 높여서 120% 정도로 배합하는 것이 실용적이

다.

특히, 비타민중에서 콜린 (choline) 이나 비타민E 그리고 바이오틴 (biotin) 등은 번식돈 뿐만 아니라 이유사돈의 건강에도 영향을 미치기 때문에 부차적인 보충이 꼭 요구된다. 셀레늄을 첨가시에는 중독의 수준으로 생각되는 0.3 ppm이 넘지 않도록 하는 것이 필요하다. (養勝)