

동물성 단백질 사료의 영양적 가치



홍종욱 박사
(대상사료 마케팅팀)

I. 서론

동물성 단백질 사료는 일반적으로 식물성 단백질 사료원료와 비교하여 단백질 함량이 높고 메치오닌과 같은 아미노산 함량이 높다.

또한 미지성장인자(UGF)를 함유하고 있어 자돈의 성장능력을 촉진시킬 수 있는 것으로 알려져 있다.

양돈사료에 사용되는 주요 동물성 단백질 원료의 사료적 가치를 <표 1>에 나타내었다.

대표적 식물성 단백질 원료인 대두박을 기준으로 동물성 단백질 원료의 라이신 기준 상대적 가치를 나타낸 것으로 분무건조혈장단백질과 분무건조혈분의 사료적 가치가 매우 높은 것으로 알려져 있다.

<표 1> 양돈사료에 사용되는 주요 동물성 단백질 원

사료원료명	단백질(%)	라이신(%)	라이신 기준 상대적 가치(%)
대두박	44	2.85	100
분무건조혈장단백질	70	6.90	242
분무건조난단백질	48	3.30	116
어 분	60	4.75	167
분무건조혈분	86	8.02	281
건조탈지분유	33	2.54	89

또한, 동물성 단백질 원료의 종류에 따라 돼지의 성장단계에 따른 권장 첨가 수준이 다르다.

분무건조혈장단백질의 경우 기호성과 영양소 소화율이 높기 때문에 자돈에 있어 사료 섭취량을 향상시킬 수 있기 때문에 이유자돈사료에 효과적으로 사용될 수 있다.

어분에 있어서는 육성돈에 첨가하면 돈육에서 어취가 발생되기 때문에 첨가 수준이 제한된다.

동물성 단백질 사료의 영양적 가치

건조유청에 있어서는 락토즈 함량이 높기 때문에 자돈사료에 이용될 수 있는 원료로서 고품사료를 효과적으로 이용할 수 있는 소화효소 분비체계가 완벽하게 발달하지 못한 자돈의 경우 건조유청은 효과적인 원료로 사용될 수 있다(〈표 2〉).

<표 2> 돼지 성장단계별 동물성 단백질 원료의 권장 사용 수

	배합사료내 권장 수준				
	자돈	육성돈	임신돈	포유돈	제한요인
분무건조혈장단백질	*	*	*	*	-
분무건조혈분	3	5	5	5	아이소루이신 ↓
분무건조난단단백질	6	10	10	5	항영양인자
어 분	20	6	6	6	돈육내 어취
육골분	5	5	10	5	광물질 ↑
탈지분유	*	*	*	*	-
건조유청	40	15	5	5	락토즈 ↑

* 필수아미노산, 에너지, 광물질, 비타민 요구량이 충족된 사료에서는 제한없이 사용 가능.
미국 캔사스주립대학교 양돈영양가이드(1997)

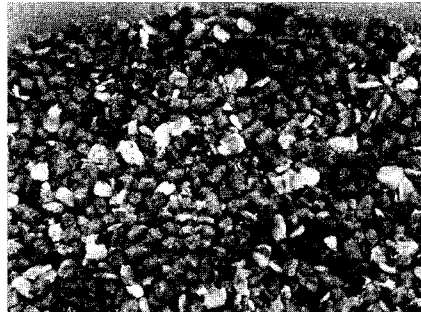
본 고는 양돈사료에 사용될 수 있는 동물성 단백질 원료를 설명하고 사양시험 결과를 기초로 하여 적정 첨가수준에 대하여 기술하고자 한다.

II. 본론

1. 분무건조혈장단백질(Spray-dried plasma protein)

분무건조혈장단백질(SDPP)은 돼지의 도축과정에서 발생한 부산물 중 하나로서 혈액의 혈장 부분만을 분리하여 분무건조방법에 의해 건조시킨 동물성 단백질 원료를 말한다.

SDPP는 자돈을 위한 단백질 원료로서 사료영양학적 가치가 매우 높은 원료로서, Gatnau와 Zimmerman(1990)은 조기이유자돈 사료에 있어 SDPP는 탈지분유(Dried skim milk)를 효과적으로 대체할 수 있으며, Sohn 등(1991)과 Hansen 등



(1993)은 탈지분유와 분무건조혈분(Spray-dried blood meal)을 함유한 사료를 급여한 자돈과 비교했을 때 SDPP를 급여한 자돈의 성장능력이 증가하였다고 보고하였다.

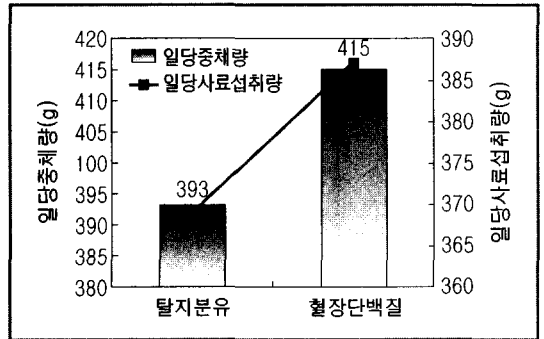
그러나 SDPP는 메치오닌의 함량이 낮기 때문에 이유자돈 사료에 높은 수준으로 첨가할 경우 메치오닌이 제1혹은 제2 제한 아미노산으로 작용할 수 있으며, 이에 따른 합성 아미노산의 추가 급여가 필요하다.

김과 김(1998)은 체중 5.1kg의 조기이유자돈 144두를 공시하여 14일간 사양시험을 실시하였다.

<그림 1> 조기이유자돈에 있어 SDPP의 탈지분유 대체 효과 (김과 김, 1998)

조기이유자돈에게 탈지분유 20%, SDPP 8.39%가 함유한 시험사료를 급여하였다.

시험결과를 보면, 탈지분유를 급여한 돼지들보다 SDPP를 급여한 돼지의 일당증체량이 6% (393 vs 415 g/일) 향상되었다 (<그림 1>).



돼지의 사양환경에 따라 SDPP의 첨가 효과가 다르게 나타날 수 있다.

Coffey와 Cromwell(1995)은 사양환경이 완벽하게 조절되는 대학내 시험농장과 일반 양돈농장에서 동일한 수준의 SDPP를 첨가하였을 때 나타나는 성장능력에 대한 시험을 실시하였다.

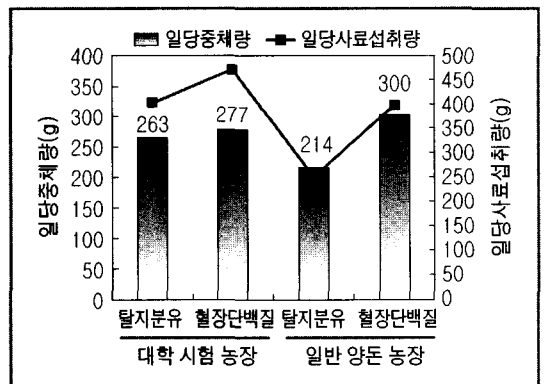
개시시 체중 5.3kg 이유자돈 80두를 공시하여 14일간 사양시험을 실시하였다.

탈지분유와 SDPP를 각각 20%, 8.33% 함유토록 시험사료를 배합하여 급여하였다.

<그림 2> 사양환경 차이에 따른 SDPP의 첨가 효과 (Coffey와 Cromwell, 1995)

사양시험 결과를 보면, 일반 양돈 농장에서 탈지분유 대비 SDPP의 급여효과가 더 큰 것으로 나타났다(<그림 2>).

따라서 농장의 사양환경이 열악하거나 계절적 차이에 의한 사양환경에 따라서 사료내 탈지분



동물성 단백질 사료의 영양적 가치

유와 SDPP의 첨가비율 조절이 필요할 것으로 사료된다.

2. 분무건조혈분(Spray-dried blood meal)

동물 체내 구성 성분 중 체중의 약 7~9%가 혈액의 총량이며, 이 중에서 고형분은 대략 20%에 해당된다.

분무건조혈분(SDBM)은 도축장에서 수집된 혈액이 완전히 응고될 때까지 가열한 다음 압착기로 수분을 제거한 후, 건물 부분을 건조시켜 이를 분쇄한 것이다.

SDBM은 기호성과 이용성이 높기 때문에 자돈의 성장능력을 향상시킬 수 있지만, 메치오닌의 함량이 낮기 때문에 자돈 사료에 높은 수준으로 첨가할 경우 메치오닌이 제 1 혹은 제 2 제한 아미노산으로 작용할 수 있으며, 이에 따른 합성 아미노산의 추가 급여가 필요하다.

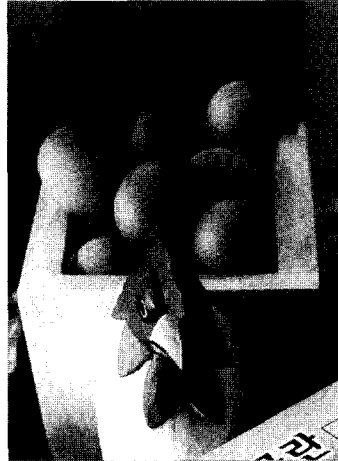
SDBM 원료로 사용될 수 있는 가축 혈액은 돼지, 소, 닭의 혈액이 있으나 돼지에게 급여할 경우 돼지와 소 혈액을 이용한 SDBM의 첨가가 돼지의 성장능력을 향상시킬 수 있는 것으로 알려져 있다(Kats 등, 1994).

자돈사료 내에 SDBM의 적정 첨가수준에 대한 시험 결과가 Kats 등(1994)에 의해서 보고되었다.

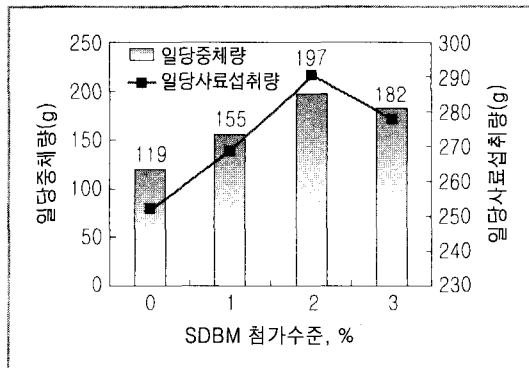
개시시 체중 5.8kg인 이유자돈 744두를 공시하여 7일간 사양시험을 실시하였다.

사양시험 결과를 보면, SDBM의 첨가 수준이 증가함에 따라 일당증체량 및 일당사료섭취량이 증가하며, 적정 첨가 수준은 2% 인 것으로 보고하였다(그림 3)).

그러나 자돈 사료에 SDBM으



〈그림 3〉 자돈에 있어 SDBM의 적정 첨가수준(Kats 등, 1994)



로 SDPP를 일부 대체하여 사용할 수 있으며, Kats 등(1994)은 SDBM으로 SDPP를 25%까지 대체가 가능하다고 보고하였다(〈표 3〉).

<표 3> SDBM으로 SDPP의 대체 효과

	SDPP, SDBM			
	100	50	25	0
SDPP(%)	10.0	5.0	2.5	0
SDBM(%)	0	3.25	4.88	6.51
일당중체량(g)	231	240	245	231
일당사료섭취량(g)	286	290	281	281

Kats 등(1994)

3. 어분(Fish meal)

어분(FM)은 생선으로부터 어유를 짜고 남은 어박이나 생선 부스러기 등을 건조시켜 만든 것으로 착유 방법, 건조 방법, 생산지, 어종 및 저장 방법 등에 따라 그 사료 영양적 가치가 크게 달라진다.

양돈에 사용되는 대표적인 동물성 단백질 사료로서 영양소 조성은 〈표 4〉와 같다.

<표 4> 어분의 영양소 조성

영양소(%)	Moroccan FM	Marlared FM	Herring FM
트레오닌	2.55	2.93	2.92
메치오닌	1.77	1.94	2.02
라이신	4.74	5.63	5.53
아이소루이신	2.36	2.89	2.95
루이신	4.33	5.12	5.23
페닐알라닌	2.37	2.81	2.84
트립토판	0.55	0.67	0.72

Kim과 Easter(2001)

4. 분무건조난단백질(Spray-dried egg protein)

분무건조난단백질은(SDEP)은 파란 혹은 기타 달걀의 제품 상태가 불량하여 상품화할 수 없는 전란의 껍질 부분을 제거한 후 분무건조방법에 의하여 건조시킨 동물성 단백질 원료를 말한다.

동물성 단백질 사료의 영양적 가치

SDEP의 영양소 조성은 조단백질 함량 45.83%로, 라이신과 트레오닌 함량이 각각 3.58%, 2.09%이다(〈표 5〉).

홍 등(2002)은 4.11kg의 조기유자돈을 이용하여 10일간 실시한 사양시험에서, 사료내 SDPP의 첨가 수준을 7.50%로 고정시킨 후, SDEP의 함량을 0, 3, 6%까지 높여서 급여하였을 때 성장능력에 미치는 영향을 평가하였다.

시험결과를 보면, SDEP의 첨가수준이 3% 이상 높아지면 자돈의 성장률이 감소하는 것으로 나타났다(〈그림 4〉).

이러한 성장률 감소는 난백단백질내의 ovomucoid(100g/ 난백질)라고 하는 트립신 억제

물질이 고농도로 함유되어 있어 사료내에 SDEP의 함량이 높아지면 사료 섭취량이 감소되어(Kato와 Matsuda, 1997) 성장률이 떨어지는 것으로 사료된다.

또한, SDEP는 SDPP를 효과적으로 대체할 수 있는 것으로 알려져 있다.

Owen 등(1993)은 조기유자돈 사료에 SDPP를 SDEP로 50%(사료내 3%)까지 대체가 가능한 것으로 보고하였다.

5. 밀크 초콜릿 부산물(Milk chocolate by-product)

밀크 초콜릿 부산물(MCB)은 제과산업에서 초콜릿을 생산하는 과정 중 발생하는 부산물을 건조과정을 거쳐 생산된 것이다.

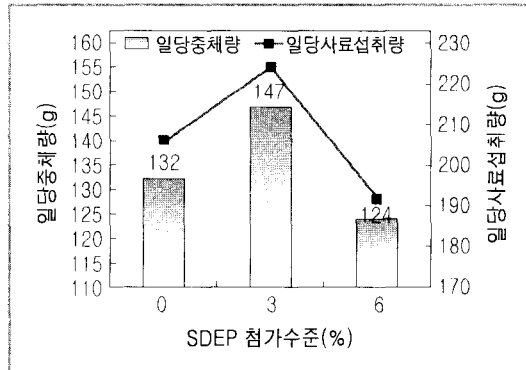
MCB의 조성은 1/3이 우유(whole milk)가 함유되어 있고, 약 1/3 정도가 코코아 그리고 나머지 1/3이 설탕으로 구성되어 있다(Yang 등, 1997).

〈표 5〉 분무건조난단백질 영양소 조성

항목	함량(%)	항목	함량(%)
조단백질	45.83	발린	1.04
아르기닌	2.96	알라닌	2.65
히스티딘	1.35	시스틴	4.02
아이소류이신	2.73	글루타민	3.53
류이신	4.35	글라이신	1.49
라이신	3.58	페닐알라닌	3.23
메치오닌	1.70	트레오닌	2.09

홍 등(2002)

〈그림 4〉 조기유자돈을 위한 SDEP의 적정 첨가수준(홍 등, 2002)



따라서 MCB의 조성 중 우유의 비율이 높아지면 건조유청을 낮은 가격에 대체하여 사용할 수도 있다.

6. 가금부산물분(Poultry by-product meal)

양계산업에서 생산되는 가금부산물은 폐기처분되거나 가공 공정없이 특수사료 혹은 rendering 공정을 거쳐 사료원료로 이용될 수 있다(차 등, 1995).

그러나 rendering 공정은 높은 온도로 가열해서 병원성 박테리아를 사멸시키고 수분 함량을 줄이기 때문에 영양소의 파괴와 손실이 발생된다(차 등, 1995).

이러한 문제점을 보완하기 위하여 산을 첨가한 자기분해 방법과 Lactobacillus 발효에 의한 가금 부산물 처리방법이 시도되어 왔으며, 이 중에서 양돈사료 원료로서 가금부산물물을 이용할 수 있는 처리방법으로 Lactobacillus 발효 공정이 효과적으로 이용될 수 있다.

가금부산물분은 육성돈 사료에서 대두박을 효과적으로 대체할 수 있는 것으로 알려져 있으며, 홍 등(2001)은 대두박을 대체하면서 육성돈 사료에 가금부산물분을 20% 까지 첨가하여도 성장능력에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다.

홍 등(2001)이 사양시험에 사용한 가금부산물분의 영양소 조성은 <표 6>과 같으며, 사양시험은 58.67kg 육성돈 60두를 이용하여 56일간 사양시험을 실시하였다.

사양시험 결과를 보면, 가금부산물분의 첨가 수준이 증가함에 따라 육성돈 성장률이 감소하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 따라서 육성돈에 있어 대두박을 대체하면서 가금부산물분을 20%까지 첨가하여도 성장능력에



<표 6> 가금부산물분의 영양소 조성

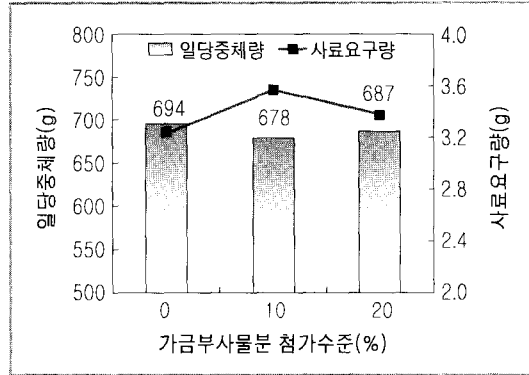
항목	함량(%)	항목	함량(%)
조단백질	24.06	조지방	16.07
칼슘	0.18	인	1.27
아르기닌	1.20	발린	1.16
히스티딘	0.66	알라닌	1.45
아이소류이신	0.83	시스틴	0.35
류이신	1.59	글루타민	3.32
라이신	1.35	글라이신	1.26
메치오닌	0.38	트레오닌	0.91
페닐알라닌	0.81		

홍 등(2001)

동물성 단백질 사료의 영양적 가치

영향을 미치는 않는 것으로 사료 된다.

<그림 5> 가금부산물분의 첨가가 성장능력에 미치는 영향 (홍 등, 2001)



III. 결론

양돈사료에 있어 동물성 단백질 원료의 대부분이 자돈 단계에 사용되고 있다. 또한, 개량된 모돈들이 생산하는 자돈들의 성장 능력이 높아지면서 좀 더 많은 영양소를 요구하게 되고, 따라서 영양소 소화율이 높은 원료의 사용이 중요하게 인식되고 있다.

따라서 단순사료보다는 동물성 단백질과 기타 단백질 함량이 높은 식물성 원료로 구성된 복합사료가 자돈의 성장률을 극대화 할 수 있으며, 자돈의 초기 성장 극대화는 젖돈과 육성돈의 성장률을 가속화 시킬 수 있는 기본이 되기도 한다.

또한, 자돈 단계에 있어 포유기간은 물론 이유 후 7일간의 성장률에 따라 출하체중에 직접적인 영향을 미치기 때문에 이용성이 높은 동물성 단백질의 급여는 반드시 필요한 것으로 사료된다. ㉟

