

# 탈피대두박의 영양적 가치



신인수

미국대두협회 한국주재사무소 기술상무이사

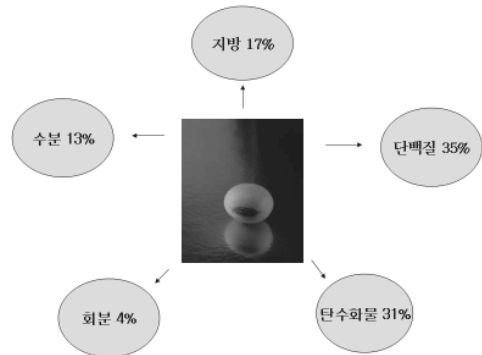
## 서론

대두는 사람이 섭취하는 식품과 가축이 섭취하는 사료의 중요한 원료가 되는 두과작물이다. 대두의 주성분을 보면 단백질이 35%, 지방이 17%, 탄수화물이 31%로서 영양적으로 고단백이며 고열량이다. 이런 대두를 이용하여 식품을 만들게 되면 자연 단백질과 지방이 풍부한 식품이 나오게 되며, 또 이를 이용하여 사료를 만들면 가축이나 어류들이 필요로 하는 단백질과 에너지를 제공할 수 있다.

대두박은 제조 공정상 대두를 이용하여 콩기름(식용유)을 제조할 때 파생되는 부산물로서 볼 수도 있지만, 다른 한편으로 보면 가축이나 어류가 필요로 하는 단백질 사료원료를 생산하기 위해 대두에서 기름을 추출하는 것으로도 봐야 한다. 단백질이 47% 이상인 탈피대두박이

일반화되기 전에 대두박의 단백질 함량은 일반적으로 44%이었다. 그러나 대두피가 반추동물의 사료로 그 효용가치가 알려지면서 공정과정에서 파생되는 대두피를 분리하고 콩기름을 추출하고 남은 최종 대두박이 탈피대두박으로 돼지와 가금용 사료로 이용되었다. 탈피대두박은 대두피가 제거됨으로서 단백질 함량이 기존의

<그림 1> 콩의 주요구성 성분



일반대두박보다 3-4% 더 높아지게 되었고, 이는 단백질 요구량이 높고 사료섭취량이 적은 동물(육계, 어린돼지, 어류)에게 유리한 사료원료가 되었다.

탈피대두박은 단백질 함량만 높은 게 아니라 가소화 혹은 대사에너지 값도 일반대두박보다 약 150-200kcal 더 높은 것으로 평가되고 있다. 그것은 대두피가 제거됨으로 해서 상대적으로 다른 가소화 영양소 수준이 높아졌기 때문이다. 이와 같이 상대적으로 에너지와 영양소 함량이 높기 때문에 양계 및 양돈용 배합사료에 탈피대두박을 쓰게 되면 일반대두박을 쓸 때 보다 값이 싼 다른 원료들의 사용수준을 늘릴 수 있는 이점도 있다.

탈피대두박의 단백질을 구성하는 필수아미노산들의 함량을 보면 돼지에서 제1제한아미노산인 라이신의 경우 3.02%로서 일반대두박의

2.83%보다 약 0.2%가 더 높고, 가금에서 제1제한아미노산인 메치오닌은 0.67%로서 일반대두박의 0.62%보다 약 0.05%가 더 높음으로서 배합사료 제조시 합성라이신과 합성메치오닌의 사용을 줄일 수 있다. 이 외에도 트레오닌 함량도 탈피대두박이 더 높기 때문에 합성트레오닌의 사용도 줄일 수 있다.

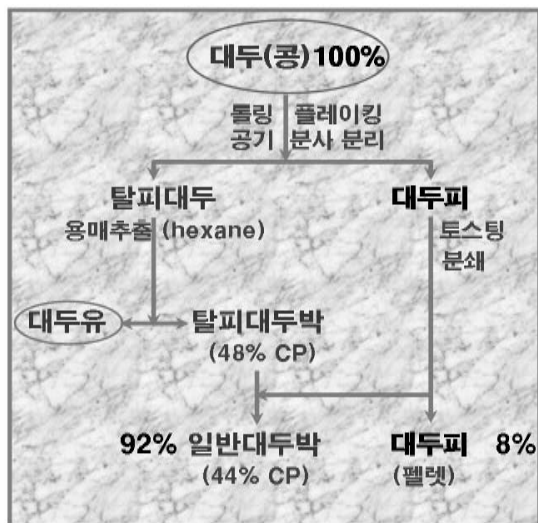
한마디로 탈피대두박의 이점은 대두피를 제거함으로써 단위동물인 돼지, 가금 및 어류에게 보다 높은 단백질, 아미노산 및 가소화에너지를 제공함으로써 성장, 생산 및 사료효율을 개선할 수

<표 1> 대두박의 표준 규격(NOPA)

일반성분	최대/최소	일반	탈피
조단백질	최소	44	47.5-49
조지방	최소	0.5	0.5
조섬유	최대	7.0	3.3-3.5
수분	최대	12.0	12.0
항응고제	최대	0.5	0.5

NOPA: National Oilseed Processors Association

<그림 2> 대두를 이용한 대두유와 대두박의 생산 공정



<표 2> 탈피대두박과 일반대두박의 가소화 및 대사에너지와 아미노산 함량

	가 금		돼 지	
	탈피	일반	탈피	일반
DE, kcal/kg	-	-	3,685	3,490
ME, kcal/kg	2,440	2,230	3,380	3,180
필수아미노산:				
라이신, %	2.96	2.69	3.02	2.83
메치오닌, %	0.67	0.62	0.67	0.61
트레오닌, %	1.87	1.72	1.85	1.73
트립토판, %	0.74	0.74	0.65	0.61

(NRC-Poultry, 1994; NRC-Swine, 1998)



있다는데 있다. 한편 대두피는 양질의 섬유소(NDF)를 함유함으로써 반추동물인 낙농우와 육우에게 급여했을 때 산유량과 증체를 개선할 수 있는 사료원료로 사용함이 당연하다고 볼 수 있다.

기존의 일반대두박 대신 탈피대두박을 사용한 배합사료를 돼지와 육계에게 급여했을 때 얻어진 사양시험 결과를 보면 다음과 같다.

### 돼지

육성비육돈에 실시한 사양시험 결과를 보면 비록 시험기간과 체중대는 다르지만 탈피대두박을 급여한 구가 일반대두박을 급여한 구보다 증

체, 사료섭취량, 사료요구율 및 사료효율면에서 전반적으로 개선되는 경향을 보였다. 그리고 중요한 것은 비록 탈피대두박을 사용하여 배합사료를 제조한 경우 사료의 kg당 생산단가는 비쌌지만, 출하할 때까지 소요된 사료량이 적어 결국 1kg 증체에 소요된 사료비는 탈피대두박을 급여한 구가 일반대두박을 급여한 구보다 절감될 수 있다는 것을 충분히 암시하고 있다.

모돈에서의 사양시험은 탈피대두박을 급여한 구와 일반대두박을 급여한 구에서 번식능력에 차이점이 있는지를 평가하였다. 3회의 시험을 통해서 복당산자수와 복당이유자돈수는 탈피대두박을 급여한 구에서 대부분 증가하는 것이 관찰되었고, 발정재귀일에서는 탈피대두박을 급여

〈표3〉 육성비육돈을 이용한 사양시험

	체중대	탈피대두박			일반대두박		
		증체량	사료섭취량	사료요구율/ 사료효율	증체량	사료섭취량	사료요구율/ 사료효율
시험1*	15-95kg	0.74kg	1.93	2.62	0.67kg	1.86	2.78
시험2*	30-85kg	647g	-	2.72	627g	-	2.82
시험3*	12-40kg	638g	1.11	0.59	549g	1.13	0.50
시험4*	25-80kg	0.730kg	3.036	2.215	0.712kg	3.123	2.223

\*증체량, 사료섭취량, 사료요구율/사료효율 변수들에서 어느 하나는 통계적인 유의차가 있음.

〈표4〉 모돈을 이용한 사양시험

	산차	탈피대두박			일반대두박		
		복당 총산자수	복당이유 자돈수	발정재귀일	복당 총산자수	복당이유 자돈수	발정재귀일
시험1	2-5	11.0	8.0	5.8	9.9	7.9	5.5
시험2*	>31	0.03	9.13	6.08	9.58	8.69	5.79
시험3*	1	10.21	9.79	6.47	8.19	7.75	7.00

\*복당총산자수, 복당이유자돈수 및 발정재귀일 가운데 한 변수는 통계적인 유의차가 있음.

한 모돈이 일반대두박을 급여한 구보다 더 짧아지는 경향을 보였다. 이는 탈피대두박이 분만 후 모돈의 번식능력과 건강유지에도 긍정적인 효과가 있음을 보여준다.

### 육계

육계는 5주간을 급여해서 비교한 바, 탈피대두박을 급여한 구가 일반대두박을 급여한 구보다 증체, 사료섭취량 그리고 사료요구율면에서 훨씬 개선되었다. 돼지에 대한 시험에서와 같이 주목할 만한 결과는 사료비 면에서 탈피대두박을 급여한 구가 그렇지 않은 구보다 많이 절감될 수 있음을 시사하고 있다. 이는 일반적으로 탈피대두박을 사용한 사료의 kg당 단가는 비싸지만 출하체중까지 도달하는데 소모된 사료량이 적기

때문에 1 kg 증체당 소요되는 사료비가 절감되기 때문일 것이다.

### 산란계

산란계에 대한 사양시험은 2회에 그쳤으나, 더욱 뚜렷한 경향을 알아보기 위해선 향후 추가적인 시험이 필요할 것으로 보인다. 산란율과 난중은 탈피대두박을 섭취한 구에서 개선되는 경향을 보인 것으로 보아 산란계의 난 생산기능에 탈피대두박이 우호적으로 작용한 것으로 보아야 할 것이다.

### 어류

어류는 단위동물보다도 사료효율이 높은 동물

〈표 5〉 육계를 이용한 사양시험

	탈피대두박			일반대두박		
	증체량	사료섭취량	사료요구율	증체량	사료섭취량	사료요구율
시험1*	1,914g	3,299g	1.72	1,726g	3,023g	1.80
시험2*	1,498g	2,421g	1.62	1,402g	2,322g	1.66
시험3*	1,234g	2,128g	1.73	1,168g	2,168g	1.86

\*증체량, 사료섭취량 및 사료요구율 변수 가운데 하나는 통계적인 유의차가 있음.

〈표 6〉 산란계를 이용한 사양시험

	탈피대두박			일반대두박		
	산란율, %	난중, g	사료요구율	산란율, %	난중, g	사료요구율
시험1(24-35주)	95	57.65g	1.91	94	58.06g	1.90
시험2(30-38주)	71	64.66g	-	70	63.49g	-

\*산란율, 난중 및 사료요구율 가운데 한 변수는 통계적인 유의차가 있음.



로서 약 1kg의 사료를 먹으면 비슷한 양의 고기를 얻을 수 있기 때문에 경제적인 미래의 식량자원으로 부각되고 있다. 현재 세계적으로 어류 양식은 담수어가 대부분이지만, 향후 바다에서의 양식 기술(해산어 양식)이 발전하면 해산어는 지금의 담수어 보다 더 중요한 식량자원으로 자리매김 할 것이다. 해산어 양식에 필요한 배합사료의 개발이 세계적으로 활발히 전개되고 있다. 그러나 해산어 사료의 주요 원료인 어분은 매년 그 생산량이 늘어나지 않고 있기 때문에 어분을 대체할 만한 사료원료를 구하기가 쉽지 않다. 미국대두협회는 어분의 일부를 탈피대두박으로 대체하는 양어사양시험을 수행하여 그 결과를 양식산업과 사료산업이 활용할 수 있게 하고 있다. 우리나라에서도 지난 몇 년간 (2001-2004) 미국대두협회의 지원으로 광어(넙치)와 우럭을 대상으로 사양시험을 한 바가 있어 그 결과를 간추려서 이 글에 소개하고자 한다.



〈그림 3〉 미래의 해산어 양식

양식되는 해산어류는 닭과 돼지와는 달리 성장에 필요로 하는 단백질을 주로 냉동잡어와 어분으로 공급해 왔다. 그래서 해산어용 배합사료의 주원료는 어분이다. 그러나 어자원의 고갈로 어업으로 수확되는 양이 매년 줄면서 자연히 어분의 생산과 공급도 정체 혹은 감소하게 되면서 어분 가격이 치솟고 있는 실정이다. 따라서 대체 원료를 찾는 데 각국이 노력을 경주하고 있다.

우리에서는 치어에서 육성초기까지의 배합사

〈표 7〉 탈피대두박을 이용한 해산어(우럭, 넙치) 사양시험

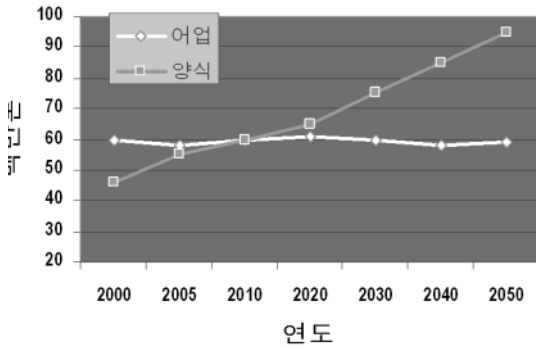
	기간/ 체중	탈피대두박 (어분단백질의 30%)			어분		
		증체율, %	사료효율, %	생존율, %	증체율, %	사료효율, %	생존율, %
시험1*	2-15g	465	79.3	95.0	509	87.6	98.3
시험2*	20-80g	272	81.5	100	277	83.9	100
시험3#	8주	542	101.8	100	550	103.1	100
시험4#	10주	145	101.0	97.8	142	100.8	100
시험5#	3-155g	5225	84.0	90.2	5057	81.1	88.2
시험6#	44주	476	85.9	81	481	82.3	79

\*우럭사양시험

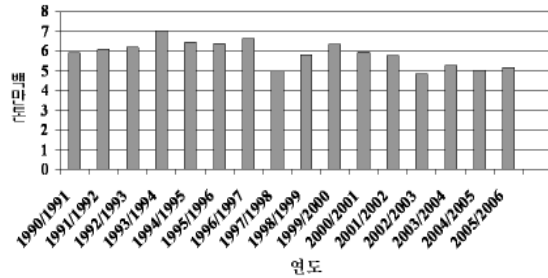
#넙치(광어)사양시험

위의 모든 시험은 증체율, 사료효율 및 생존율 변수들에서 처리구간에 통계적인 유의차가 없음.

<그림 4> 양식 수요 전망



<그림 5> 세계 어분 생산 추이  
1990/9 - 2005/6



료에서 어분이 공급하는 단백질의 30%까지를 탈피대두박으로 대체하였어도 성장과 사료효율 면에서 어분만을 위주로 한 배합사료 급여구와 차이가 없었다는 것이 입증되었다. 한편 광어에서도 치어기부터 성어기까지 어분으로 공급되는 단백질의 30%까지를 탈피대두박으로 대체한바 우력을 대상으로 한 사양시험 결과와 거의 유사하게 나왔다. 앞으로 대두박에 존재하는 항영양 인자를 더욱 감소시키고 단백질과 필수아미노산들의 함량을 높인 대두제품이 개발되면 양어사료에서 어분을 대체하는 비율은 현재보다 더 증가할 것으로 예상된다.

**결론**

상기 사양시험들에서 보여준 바와 같이 탈피대두박은 돼지와 육계에서 일반대두박을 대체했을 때 kg당 사료제조비는 비싸지만, 증체와 사료 요구율이 개선되어 kg 증체당 소요되는 사료비는 절감되는 효과를 얻을 수 있었다. 이것은 탈피대두박이 일반대두박보다 단백질, 아미노산 및 가소화에너지 값이 더 높다는 것을 시사하고

있다. 앞으로는 가축배설물에 의한 환경오염을 줄이면서, 안전하고 위생적인 축산물을 생산하고, 과거보다 한층 개량되어진 가축들을 경제적이고 효율적으로 생산하기 위해서는 사료원료의 선택과 평가에 신중을 기해야 할 것이다.

한편, 해산어 양식은 미래의 식량문제를 해결할 수 있는 중요한 21세기형 산업으로서 양식 선진국들과 어깨를 나란히 하기 위해서는 우리의 노력과 관심이 지금부터 필요한 시기이다. 선진국은 이미 해산어 양식에 필요한 기술 개발에 박차를 가하고 필요한 정보를 축적하고 있지만, 우리나라는 국토의 대부분이 바다에 둘러싸여 있는데도 불구하고 국가적인 관심과 지원이 부족하다고 볼 수 있다. 지금이라도 늦지 않았으니 보다 더 관심을 갖고 해산어 양식에 필요한 제반 기술을 개발하고 정보를 축적함과 동시에 해산어 양식에 필수적인 배합사료의 생산기술도 한층 더 발전시켜서 다가오는 21세기 해양시대를 준비해야 한다.