

대두박의 품질이 돼지의 생산성에 미치는 영향

홍 보 부

1. 서언

지난 1년은 우루과이 라운드와 농축산물 수입개방 등으로 그 어느 때보다도 우리 양돈사양가의 가슴을 아프게 한 해였던 것 같다.

우루과이 라운드 협상이 1년 연장되었다고는 하지만, 언제 무슨 일들이 일어날지 모르는 우리의 입장이고, 지난해 우루과이 라운드 농산물협상에 비협조적이었던 EC는 미국으로부터 보복관세를 당할 것이라는 언론의 보도가 있었다.

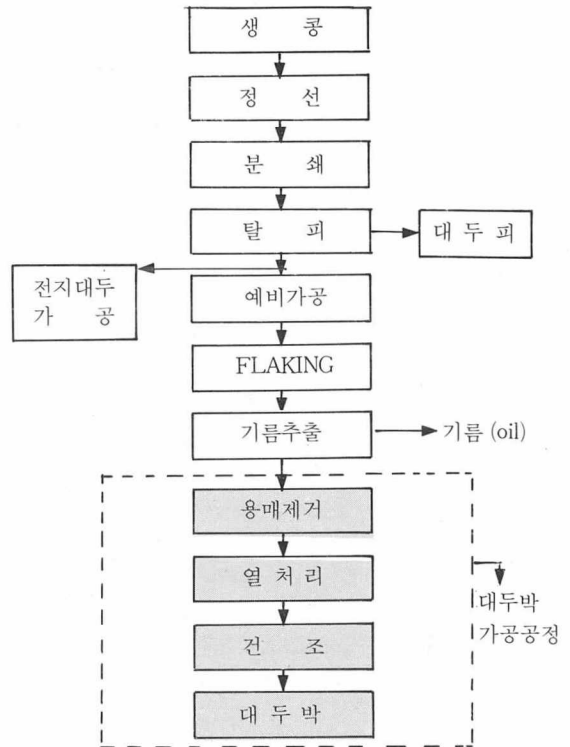
이같은 국제정세 속에서 우리 양돈사양가가 살아남을 길은 무엇인가? 지난해에 개최되었던 여러 세미나와 학회에서 지적되었던 바대로 생산비 절감을 통한 국제경쟁력 확보 뿐이다.

여기에서는 양돈 생산비중 가장 많은 부분을 차지하는 사료, 그 중에서도 사료의 품질에 가장 큰 영향을 미치는 대두박의 품질에 대해서 알아보려고 한다.

2. 대두 가공방법(대두박 가공방법)

독자의 이해를 돕기 위해 대두박의 가공방법에 대해 간략히 언급하고자 한다.

대두 가공방법은 대두내에 들어 있는 기름을 추출하는 방법에 따라 압착법(Expeller method)과 추출법(Solvent extraction)이 있다.



(그림1) 대두가공 공정도 (추출법)

1) 압착법(Expeller method)

압착법은 현재 주로 개발도상국에서 사용하는 방법으로서, 기계적인 힘에 의해 압력을 증가시켜 대두내의 Oil Cell로부터 기름을 압출하는 방법이다. 이 경우는 대두박내에 기름(Oil)이 잔존하는율이 높고 대두박의 품질도 대체로 낮다.

2) 추출법(Solvent extraction)

용매추출법은 Solvent와 같은 용매를 사용하여 대두내의 Oil Cell로부터 기름을 추출하는 방법으로서, 대두로부터의 기름 추출능력이 매우 높아 대두박내에 약 1% 내외의 기름(Oil)이 잔존하게 되며 대두박의 품질도 매우 뛰어나다.

이상과 같이 대두내에 있는 기름을 짜내고 남은 부산물을 대두박이라고 하는데, 정상적인 추출대두박의 영양소 함량은 단백질이 44% 내외, 지방이 약 1% 내외이다.

3. 대두박의 품질에 영향을 주는 각종 요인

대두박은 가축의 사료를 생산하는데 있어 가장 기본이 되는 단백질 공급원이다. 특히 양돈과 육계같은 경우는 단백질 요구수준이 높기 때문에, 사료에 사용하는 대두박의 사용량도 상대적으로 매우 높다. 따라서 양돈 및 양계사료를 설계하는 경우는 대두박의 품질관리를 철저히 하여 품질이 우수한 대두박만을 사용할 수 있는 노력을 아끼지 말아야 한다.

〈표1〉 돼지의 성장단계별 영양소 요구량 및 대두박으로 공급하는 영양소 함량

(단위 : g/일, %)

항목	체중(kg)	1~5	5~10	10~20	20~50	50~110
일당중체량 (g / 일)		200	250	450	700	820
단 백 질 (%)		24	20	18	15	13
라 이 신 (%)		1.40	1.15	0.95	0.75	0.60
메치오닌 + 시스틴 (%)		0.68	0.58	0.48	0.41	0.34
대 두 박 사 용 비 (%)		25	28	28	18	10
대두박으로 단백질공급 (%)		11.0	12.3	12.3	7.9	4.4
대두박으로 단백질공급비 (%)		45.8	61.5	68.3	52.7	33.8

NRC, 1988

대두박의 품질에 영향을 미치는 항영양인자들은 여러 가지가 존재한다.

〈표2〉 대두박내의 항영양인자

구분	열에 불안정	열에 안정
항영양인자	Trypsin inhibitors Hemagglutinins Goitrogens Antivitamins	Saponins Estrogens Flatulence factors Lysinoalanine

Lianer, 1951

1) 단백질 분해효소 저해인자

〈표2〉의 항영양인자중 가장 문제가 되는 것이 Trypsin inhibitors라는 단백질 분해효소 저해인자이다.

Trypsin inhibitors는 Trypsin과 Chymotrypsin 같은 단백질 분해효소의 작용을 방해하여 단백질내에 포함되어 있는 아미노산의 실제 이용률을 떨어뜨리고, 또 어린돼지의 체장을 비대시켜 Cystine과 Methionine 같은 함유 황아미노산의 요구량을 증대시킨다. 그러나 이같이 대두박의 품질에 큰 영향을 미치는 Trypsin inhibitors는 대두박 가공과정중 적절한 열처리를 하게 되면 대부분 파괴되어 가축의 생산성에는 영향을 미치지 않는다.

2) 혈구응집소(Hemagglutinins)

혈구응집소는 두과종실에 존재하며, 혈액내의 적혈구를 응집시킬 수 있는 능력을 갖고 있으나, 이 혈구응집소도 대두박의 가열처리에 의해서 파괴되기 때문에 큰 문제는 되지 않는다.

이상에서와 같이 대두박의 품질에 가장 큰 영향을 미치는 Trypsin inhibitors나 Hemagglutinins은 대부분 열처리에 의해 파괴되므로 적절한 열처리를 하게 되면 가축의 생산성에는 영향을 미치지 못한다.

그러면 대두박의 품질은 어떤 방법으로 검사하는지 알아보자

4. 열처리 정도에 따른 대두박의 품질

대두박은 가공방법에 따라 여러가지 등급의 대두박을 생산할 수 있다.

대두박의 품질을 평가하는 척도로 가장 많이 사용되는 방법이 Urease Activity를 분석하는 방법이다. Urease Activity(UA)는 대두박을 가공하는 가공온도와 가공시간에 따라 차이가 나게 된다. 생콩의 UA는 2.0정도이고, 가공온도 및 가공시간에 따라 달라지게 되며, 고온에서 장시간 가공하게 되면 UA는 0에 가깝게 된다.

1) 최적 UA수준

연구자들의 연구방법 및 발표 자료에 따라 다소간의 차이는 있으나, 대두박의 품질이 가장 양호한 경우의 UA치는 0.05~0.20수준이다. 그러나 UA로 대두박의 품질을 평가하는 경우, 극히 고온으로 가공된 대두박의 품질은 평가하기가 곤란한 문제가 있어 N.M. DALE etc은 대두박내의 단백질 용해도로 대두박의 품질을 평가하자는 새로운 이론을 제시하기도 했다.

2) 저온가공

대두박을 저온으로 가공하는 경우는 <표3>에서와 같이 대두박내에 Trypsin inhibitors 함량이 높아지게 되고, 그에 따라 대두박의 영양소 이용률이 매우 나빠지게 된다.

아미노산의 경우는 이용률이 정상대두박의 75% 밖에 되지 않으며, 극히 저온에서 가공한 경우는 57%의 이용률 밖에 갖지 못한다. 가공에너지의 상대적인 이용률에 있어서도 차이가 나게 되나, 생콩을 제외하고는 아미노산만큼 큰 차이는 발생하지 않는다.

<표3> 대두박의 가공정도에 따른 영양소 이용률

항목 \ 가공정도	생콩	극저온가공	저온가공	최적가공	과열가공	극히과열가공
아미노산이용률(%)	40	57	75	100	80	45
가용에너지의 상대적인가치(%)	49	80	85	100	92	86
Trypsin inhibitor(mg/g)	58	21	12~20	6~7	3~4	0
Urease Activity, pH	2.0	0.51~2.0	0.21~0.50	0.20~0.05	0.02~0.04	0

American Soybean Assoc., 1983.

저온가공시 이와같이 각종 영양소의 이용률이 저하하는 것은 대두박내의 Trypsin inhibitors가 완전히 파괴되지 못했기 때문이다.

3) 고온가공

UA 0.05 이하의 고온가공은 저온가공에서와 같이 아미노산 및 대사에너지의 이용률이 감소하게 되며, 그 이유는 대두박내의 Lysine과 Methionine 같은 아미노산의 구조가 변형이 일어나 이용이 될 수 없게 되기 때문이다. 특히 대두박내의 전분에 변형이 생겨 고화되게 되면 에너지의 이용성이 크게 감소하게 된다.

5. 대두박의 품질에 따른 양돈의 생산성 변화

얼마전 한국영양사료학회에서 개최하였던 한 세미나에서 국내 유명교수가 하신 얘기가 생각난다. 그분에 의하면 국내에 수입되고 있는 중국산 대두박의 Lysine 이용률은 70%가 채 되지 않을 것이란 얘기였다.

품질이 나쁜 대두박을 양돈사료에 사용하면 체중 70kg 미만의 모든 돼지는 생산성이 저하하게 된다.

양돈의 경우 체중이 작을수록 대두박의 품질에 따라 돼지의 성장 및 사료효율은 큰 차이가 나게 된다. 그러나 체중 70kg 이상의 돼지나 임신, 포유돈에서는 그 영향이 크지 않다.

<표4> 생대두 급여가 돼지의 성장에 미치는 영향

구 분	정상대두박	정상대두박을 생대두로 교체	차
개시 체 중(kg/두)	22.7	22.7	-
시험 기간(일)	98	98	-
종료 체 중(kg/두)	96.7	60.8	-35.9
일당증체량(kg/일)	0.76	0.39	-0.37
사료 효율	3.25	4.49	+1.24

Chenshow & Danielson

〈표4〉에서 보면 정상대두박 급여구에 비해 생콩급 여구의 돼지 증체량이 무려 59%나 저조함을 알 수 있다. 이같이 대두박 가공이란 양돈사료에서 큰 의미를 갖는다.

〈표5〉 대두박 가공시간에 따른 돼지의 생산성

항 목 \ 가공시간(분)	0	25	45	105
UA, pH	2.02	0.48	0.08	0.05
Trypsin inhibitor(mg/g)	31.1	6.2	3.2	1.4
일당증체량(g/일)	40	360	420	310

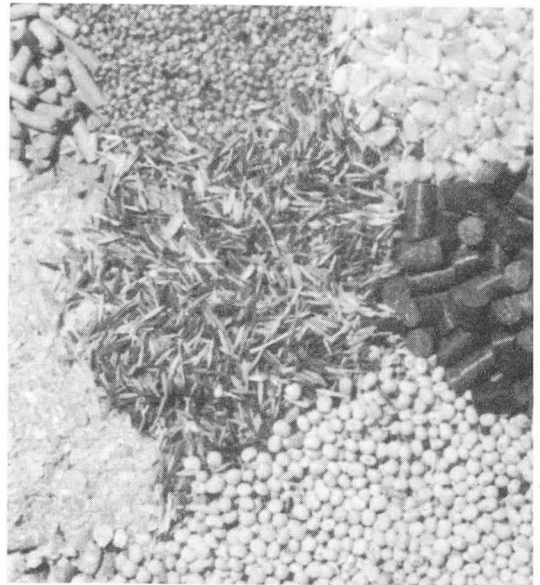
Vandergrift, 1983

〈표5〉에서도 25분 가공시와 45분 가공시의 증체량 차이는 약 60g/1일 정도 차이가 남을 알 수 있고 이때의 UA는 각각 0.48과 0.08이다.

'90 중국산 대두박 품질분석 결과(사료협회)

선 명	입항일	분 석 결 과				Urease Activity
		CP (%)	수분 (%)	조섬유 (%)	조회분 (%)	
CRYSTAL	90.01.17	44.04	13.28	5.75	6.00	0.02
YON TENG	90.01.18	45.91	10.14	6.63	6.64	0.05
ROSMERCATA	90.01.24	45.13	11.74	5.74	5.71	0.70
OCEAN MENARY	90.02.04	43.75	13.35	5.89	8.01	0.28
HWA FENG	90.02.16	42.68	12.75	6.23	5.49	0.20
GEGNA	90.02.25	42.16	12.53	6.33	6.54	0.09
UBERTY	90.03.01	42.69	12.44	5.97	5.66	1.06
HWA FENG	90.03.06	44.69	13.59	5.91	5.46	0.27
MARITINE	90.03.08	42.93	13.63	5.59	5.83	0.44
JIN RUN	90.03.17	44.10	11.28	5.98	5.97	0.04
JIN HUI	90.04.18	43.59	13.53	5.24	6.04	0.64
LEONA	90.04.28	41.81	13.87	5.42	5.74	0.44
JACKSON	90.05.02	45.48	11.95	5.75	6.28	0.16
STEPHENSON	90.06.06	43.10	12.44	5.66	5.90	0.48
HUA FENG	90.07.02	44.37	13.64	5.25	6.31	0.22
SU SHENG	90.07.04	46.16	12.58	5.77	6.41	0.02
MILD EXTEND	90.07.13	42.98	14.39	5.79	8.46	0.18
SU SHENG	90.07.25	46.53	11.71	6.60	6.15	0.04
HUA FENG	90.08.08	43.55	12.10	6.23	6.30	0.04
C. EREGU	90.09.19	43.04	12.44	5.27	5.22	0.05
WEI WU	90.10.19	44.30	12.70	5.68	5.51	0.23
평 균		43.95	12.67	5.84	6.07	0.32

국산규격	44.00↑	13.00↓	7.00↓	6.50↓	0.05~0.2
------	--------	--------	-------	-------	----------



이 경우 105kg의 돼지를 시장에 출하하기 까지는 정상적인 대두박을 급여한 돼지보다 최소 30일 이상은 더 걸리게 되며, 이로 인해 사료는 추가로 80kg정도 더 들게 된다.

6. 결론

90년도 1월 1일부터 국내에 수입된 대두박의 총량은 약 440,000M/T이 되는 것 같고 우리나라 사료용 대두박의 약 45%를 차지한다.

그러나 수입되어 오는 중국산 대두박의 품질이 모선에 따라 큰 차이가 있다.

심지어는 대두박의 UA가 1.06이나 되는 것이 있어 거의 생콩에 가까운 대두박도 수입되고 있다. 물론 중국산 수입대두박을 사용하는 모든 사료회사에서 회사 나름의 사용규정에 의해 사용하겠으나, 앞에서 누누히 언급한 바와 같이 대두박의 품질에 따라 양돈의 생산성이 큰 차이가 나므로 모든 이들의 공동노력이 필요하다고 생각된다.

올 1년은 우리에게 어떤 일들이 일어날지 기다려지기도 한다. 모든 이들에게 좋은 일들만 생기기를 기원한다.