

사료의 가공과 양돈생산성



오 상 집
(강원대학교 축산대학 교수)

1. 서 언

사료의 가공이라 함은 원칙적으로 원료사료의 도입 후 가해지는 각종 물리적, 화학적, 또는 생물학적 처리를 총체적으로 의미한다. 이는 양돈사료에서도 같은 개념으로서 사료에 가해지는 단순한 분쇄과정에서부터 최종 배합사료의 생산성에 이르기까지 존재하는 각종 처리를 넓은 의미에서 사료가공이라 부른다.

따라서 이제까지 알려진 양돈사료의 가공법은 여러 가지가 있을 수 있으나, 현재, 특히 우리나라에서 널리 적용되는 양돈사료의 가공법은 아래와 같이 몇가지로 압축될 수 있을 것이다. 즉 물리적 가공법으로서 분쇄, 열처리가공법으로서 펠렛가공이나 익스트루전, 그의 화학적 처리방법으로서 효소처리 및 수분처리법 등이 다.

본 고에서는 현재 가장 널리 사용되고 있는 양돈사료의 가공법을 간단히 설명하고, 가공 및 처리가 돼지의 생산성에 미치는 영향에 대해 여러가지 결과를 바탕으로 일반적 결론을 도출해 보고자 한다.

2. 주요 가공법과 그 효과

가. 분쇄(Particle size reduction)

분쇄가공이란 기계의 물리적 작용에 의하여 원료사료, 주로 곡류의 입자도를 감축하는 공정으로서 분쇄기

종으로는 전세계적으로 햄머밀(hammer mill)과 롤러밀(roller mill)이 널리 이용되고 있다. 햄머밀은 고속으로 회전하는 햄머에 의하여 투입된 원료가 충격, 또는 체(screen)와의 절삭기전에 의하여 분쇄가 일어나는 것으로 다양한 원료를 폭넓고 간편하게 분쇄할 수 있는 장점을 가지고 있으나, 분쇄된 입자의 크기가 균일하지 못하고 가루 발생량이 많은 단점을 가지고 있다.

반면에 롤러밀에 의한 분쇄는 1~3쌍으로 구성된 회전하는 롤(roll) 사이에 투입된 원료가 돌 표면 사이에서의 절삭이나 압축현상에 의하여 일종의 압쇄현상이 발생하는 것으로서, 분쇄후 입자의 크기가 균일한 장점을 가지나 입자도의 조절이 불편하고 섬유소 함량이 높은 원료의 분쇄에 부적합한 단점을 가지고 있다.

분쇄의 양상은 분쇄기종에 따라 차이가 날뿐 아니라, 원료사료의 종류에 따라 변이가 나타나게 되며, 이러한 분쇄양상의 차이는 사료의 이용성에도 차이를 가져오게 된다. <표1>은 돼지에 있어서 주요 곡류별 또는 분쇄기종별, 분쇄크기 정도에 따른 사료이용성을 비교한 것인데, 분쇄양상의 차이가 어린돼지의 증체량이나 사료효율의 차이를 유발할 수 있음을 보여주고 있다.

그러나 입자의 크기를 규정하는 방법이 통일되지 못하고 여러 실험결과의 변이가 크므로 사료의 입자도와 가축 생산성과의 관계에 관한 일관된 견해를 도출하기는 어려우나, 일반적으로 평균 입자의 크기가 작을수록 사료의 소화율은 증진되는 경향을 보여주고 있다. 그러

〈표1〉 곡류별, 분쇄기종별 분쇄양상과 양돈생산성

곡 류	분 쇠 기 종	평 균 입 자 도 (μ)	입 자 표 현 지 수	일 당 증 체 량 (g)	사 료 효 율	건 물 소 화 율 (%)	분 진 분 포 율 (%)
옥 수 수	햄머밀	624	2.50	460	1.70	87	5.6
		877	3.17	450	1.78	84	1.8
	롤러밀	822	2.95	464	1.81	87	1.3
		1,147	3.59	473	1.92	86	0.8
수 수	햄머밀	539	2.23	437	1.78	85	8.8
		722	2.70	453	1.79	85	2.7
	롤러밀	885	3.32	452	1.92	84	0.4
		1,217	3.70	427	1.94	82	0.3

나 사료섭취량 및 일당증체량, 그리고 가축의 건강유지 측면에서는 작은 입자의 사료가 유리하지 않을 수도 있음을 주지하여야 한다.

여기서 이제까지의 연구결과를 종합하여 돼지사료용 주요 곡류의 적정분쇄 수준을 제시하면 〈표2〉와 같다. 물론 입자도 표현상의 모호함을 줄이기 위하여 각각의 입자도 표현방식에 대한 상호 대조표를 〈표3〉과 같이 정리하여 보았다.

〈표2〉 양돈용 주요곡류의 적정분쇄방법

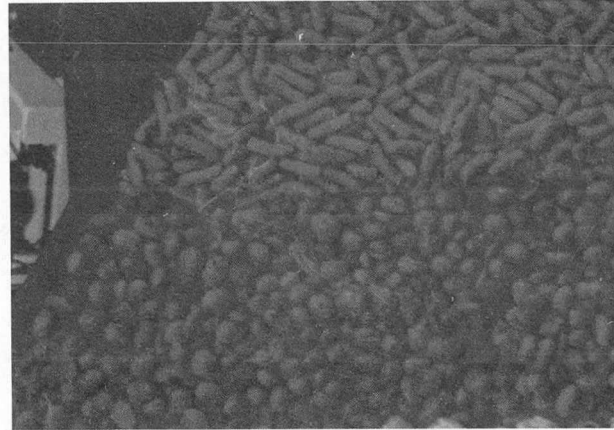
곡 류	분 쇠 방 법
옥 수 수	6.4mm체 장착 햄머밀 또는 롤러밀과쇄
수 수	3.2mm체 장착 햄머밀 중등분쇄
밀	롤러밀 조약분쇄
보 리	5.25mm체 장착 햄머밀 분쇄
귀 리	햄머밀(3.2mm체)미세 분쇄

〈표3〉 입자도 표현용어 비교표

평균입자도 (μ m)	입자표현지수 (MF)	햄머밀체 (mm)	일 반 명 칭
600이하	2.5이하	3.0이하	매우 미세(very fine)
600~650	2.2~2.7	3~4	미세(fine)
700~850	2.5~3.0	4~6	중등(medium)
850~1,000	3.0~3.5	6~8	중등 조약(medium coarse)
1,000~1,300	3.5~4.0	8~10	조약(coarse)
1,300이상	4.0이상	10이상	크히 조약(very coarse)

나. 펠릿가공(Pelleting)

펠릿가공이란 분쇄후 일종 이상의 원료가 배합된 사료를 수증기를 이용하여 사전열처리(conditioning)후



펠릿성형기(pellet mill)내의 회전하는 롤(roll)에 의하여 금속 주형(die)의 구멍을 통하여 압출 성형하는 가공법으로서 일종의 열처리 효과와 성형효과를 동시에 시도할 수 있는 가공법이다. 펠릿가공은 현재 양돈사료의 가공법으로서 세계적으로 가장 널리 사용되는 방법의 하나로서 양돈 생산성 향상에 큰 기여를 했다고 할 수 있겠다.

펠릿가공의 효과는 역시 사료의 종류에 따라 많은 변이를 보이고 있으며, 일반적으로 사료의 에너지 이용성 향상에 큰 효과가 있는 것으로 요약된다. 특히 주요 양돈사료로 널리 사용되는 곡류의 경우 대부분 전분의 함량이 높으며, 펠릿가공과 같은 열처리가공은 전분의 이용성을 증진시킨다는 것이 일반적 견해이다.

따라서 양돈사료에 있어서 펠릿가공에 의한 사료가 치 증진효과도 비교적 전체에너지 이용성이 낮은 사료에 높게 나타나는 것을 볼 수 있다.

〈표4〉에서 주요 사료원별 펠릿가공의 생산효율 개선 효과를 요약하는데, 옥수수과 같이 우수한 곡류를 펠릿가공한 효과에 비하여 보리나 귀리와 같이 섬유소의 함량이 높은 사료, 즉 에너지 이용성이 비교적 낮은 원료 사료의 경우 상대적으로 펠릿가공에 의한 효과가 증대하는 것을 볼 수 있다. 이는 펠릿가공이 특히 에너지원의 이용성 향상에 큰 역할을 담당하고 있음을 시사하고 있다.

〈표4〉 주요 곡류원별 펠릿가공 효과(돼지)

곡 류	개선 효과 (%)		비 고
	일당증체량	사료효율	
옥수수	성장기	+3.8	5가지 결과 평균
	비육기	+6.6	
보 리	+14.3	+15.4	10개 결과 평균
귀 리	+18.0	+12.3	Lawrence(1983)

옥수수와 대두박을 기초로 한 비교적 우수한 사료의 경우 펠릿가공의 효과가 없거나 미약하였다는 보고도 있으므로 원료사료의 구성에 따라 펠릿가공의 효과도 많은 변이가 있음을 주지하여야 한다. 그러나 실제 사육시 펠릿 성형효과에 의한 사료허실 및 편식방지 효과나 섭취시 에너지 절약효과 등에 의하여 펠릿가공의 효과는 실제 사양가 수준에서 인정되는데(〈표5〉참조), 현 시점에서는 펠릿가공에 의한 생산성 개선의 폭이 가공시 비용 상승폭을 추월하여 경제적으로도 타당한 것으로 평가된다.

〈표5〉 돼지사료의 펠릿가공의 효과

구 분	분말사료	펠릿사료	개선율(%)	비 고
일당증체량(g)	730	775	+6.2	30개 실험평균
사료효율	3.52	3.36	+4.9	
사료제조비용	·	·	+3.5	

다. 액상 및 유동식

액상(liquid)이나 유동(paste)식 사료란 기존의 건상 원료 대신 액상원료를 주로 이용하여 배합하거나 건상 원료에 수분을 첨가함으로써 제조한다.

액상이나 유동사료는 원료사료의 수급상황에 따라 사용되거나 또는 중지되기도 하였는데 일반적으로 액상이나 유동식의 이용시 증체량 증진효과가 있는 것으로 판단된다.

여기서 각각 액상사료와 건상사료 또는 유동식과 건상사료의 급여가 돼지의 생산성에 미치는 영향을 요약하여 보면 각각 〈표6〉과 같다.

〈표6〉에서 보는 바와 같이 액상사료나 유동식의 경우 사료섭취량이 일반적으로 증가하여 이에 따른 증체증진 효과가 나타나게 된다. 그러나 영양소 이용성 측면에서는 변화가 없어 사료효율의 개선효과는 미비

한 것으로 판단된다.

〈표6〉 액상사료 및 유동식과 건상사료의 비교

식이형태	성장기별	액상사료개선율(%)		비 고
		일당증체량	사료효율	
액상사료	전 체	+4.3	+2.7	6개 결과 평균
유동사료	성장기	+15.0	+3.0	3개 결과 평균
	비육기	+10.3	+3.1	

액상 및 유동사료는 그 밖에 급이자동화에 편리할 뿐 아니라 돼지의 편식방지에 도움이 되나 특수 제조시설의 필요, 보존 및 관리의 어려움 등 문제점이 뒤따른다.

라.기타 가공

기타 양돈사료의 가공방법으로는 곡류의 건열가공(dry heat processing)중 볶기(roasting)가공이 있는데 곡류의 풍미향상 효과를 기대할 수 있으나 실제 사료섭취량 증진 효과는 미비한 것이 일반적이며, 오히려 사료효율의 개선효과는 있는 것으로 평가되고 있다. 특히 성장률 촉진이나 사료효율 개선효과가 돼지의 비육시기에 더욱 큰 것으로 보아 에너지 이용성 개선효과가 있는 것으로 판단된다.

그러나 곡류의 건열가공이나 익스트루전가공과 같이 전분의 호화현상이 지나칠 경우 돼지 장내에서의 케양 증세 발전에 원인제공을 하는 것으로 나타나고 있으므로 주의를 기울여야 한다.

3. 결 언

이상으로 양돈사료의 가공법으로 가장 널리 쓰이는 분쇄, 펠릿가공, 수분처리 등에 관하여 그 특성과 효과에 관한 일반적인 결론을 요약하고자 하였다. 관련자료의 변이가 심하여 일률적인 결론을 내리기는 어려우며 현 시점에서 볼 때 펠릿가공이 경제성이나 그 효과면에서 가장 바람직한 가공법으로 판단되며 원료공급이나 시설확보시 액상이나 유동식을 시도하는 것도 경제적일 수 있다고 하겠다. ●