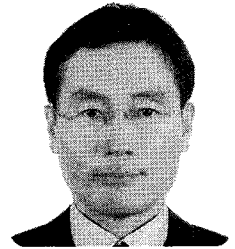


사료비 절감을 위한 라이소포스포리피드의 이용



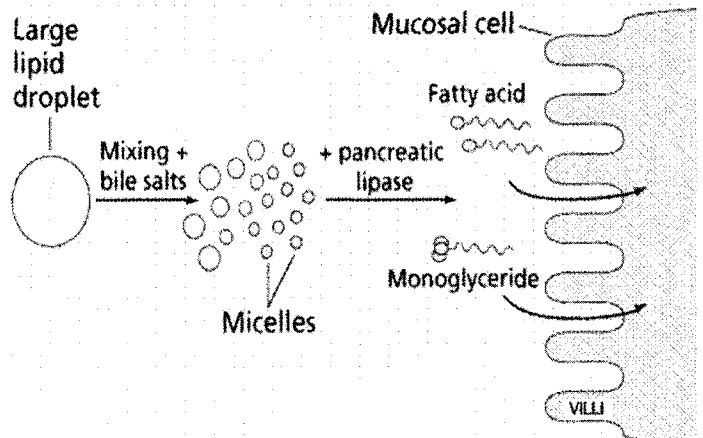
안 의 철
케민코리아(주) 이사장

사료에 라이소포스포리피드를 첨가하는 것이 에너지 저감 설계된 옥수수-대두박 위주 사료의 대사-에너지를 증가시켜준다고 보고되었다.

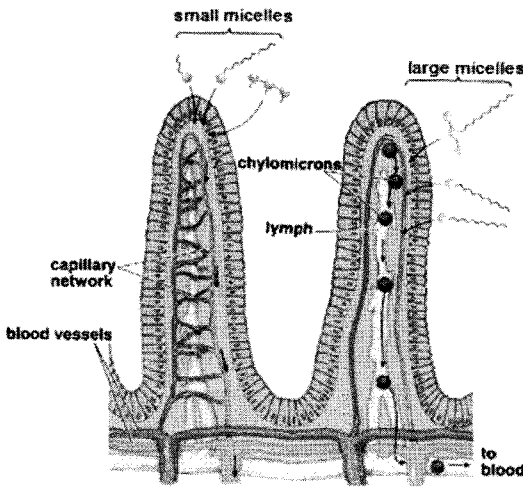
유지원료는 사료의 에너지를 증가시키고 그에 따른 생산성 개선효과를 거두기 위해 첨가된다. 그 밖에도 사료에 유지원료를 첨가함으로써 얻을 수 있는 다양한 이점으로 지용성 비타민의 흡수율이 좋아지고 기호성이 증가되며, 사료가 소화관 내에 오래 머물도록 해주어 사료 내 영양소들을 더 효과적으로 흡수될 수 있게 해준다.

첨가된 유지원료가 효과적으로 사용되기 위해서는 먼저 지방이 소화관 내에서 잘 소화되어야 한다. 지방소화의 과정을 크게 3단계로 나누어 보면 다음과 같다. 1) 지방이 유화되어 유화입자를 형성한다. 2) 리파아제가 유화입자의

표면에 작용하여 유지원료를 지방산과 모노글리세라이드로 가수분해시킨다. 3) 소장용모를 통해 지방산이 흡수된다(그림1). 가축의 소화관은 수용성 환경인데 반하여, 지방은 그 환경에 불용성인 지용성을 띠고 있기 때문에, 지방의 소화를 위해서는 지방의 유화 과정이 필수적이다. 이렇게 소화된 지방은 소장 용모에 의해 흡수가 이루어지는데, 소장용모 표면에는 얇은 수층(unstirred water layer)이 존재해 지방의 흡



<그림 1> 지방 소화와 흡수의 과정



<그림 2> 미세용모를 통한 지방의 흡수과정과 마이셀의 크기에 따른 흡수율의 차이

수를 제한하는 요소로서 작용하게 된다(그림 2).

담즙산염은 사료 내 지방을 유화시켜 지방을 포함하는 마이셀을 형성하도록 만드는 기능을 담당한다. 이렇게 형성된 마이셀은 소장에서의 지방흡수를 용이하게 해준다. 그러나 어린가축의 경우 담즙산염의 생산량이 매우 적다. 어린가축에서 지방소화율이 낮은 이유는 리파아제 활성이 부족해서라기 보다는 유화의 능력이 부족한 데 기인한다는 연구결과가 보고된 이후, 어린가축의 지방 소화율을 향상시키기 위한 유화제의 이용이 많은 관심을 받기 시작했다.

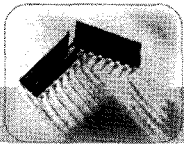
라이소포스포리피드는 사료에 첨가 시 강력한 천연 유화제로서 매우 중요한 역할을 한다. 라이소포스포리피드를 첨가 급여할 경우 특히, 병아리와 이유자돈의 지방소화 흡수율이 증가되는 것으로 밝혀졌다.

라이소포스포리피드는 포스포리피드(인

지질)의 가수분해를 통해 만들어지는데, 일반적인 인지질보다 친수성이 더 강해지는 것이 특징이다. 라이소포스포리피드는 우수한 유화력을 가지고 있을 뿐만 아니라 일반적인 인지질과는 달리 수용성 환경에서도 작고 균일한 구형의 마이셀을 형성하는 능력이 매우 뛰어나다. 이러한 특징은 곧 유화 효율의 향상 및 지방소화율의 향상을 가져오게 된다. 지방의 소화효율을 증가시켜주는 라이소포스포리피드만의 고유한 특징은 다음과 같다:

- 유화력이 증가되어 더 작은 유화입자 및 지방구를 생성한다. 이로써 소장 내에서 리파아제가 작용할 수 있는 표면적을 증가시켜준다.
- 라이소포스포리피드의 Critical Micellar Concentration 즉, 마이셀 생성 임계 농도는 매우 낮다. 이는 곧, 적은 량의 유화제로 더 많은 마이셀을 쉽게 생성시켜준다는 의미이다.
- 라이소포스포리피드가 매우 작고 안정한 마이셀을 생성시켜, 소장용모의 수층 통과를 용이하게 함으로써, 흡수율을 향상시킨다.

이러한 특징으로 인해, 라이소포스포리피드가 사료에 첨가되면 유지원료의 소화·흡수율이 증가되므로, 결국 가축의 생산성과 사료효율이 향상된다. 이러한 효과는 여러 실증 실험에 의해 증명되었는데, 그 중 하나를 소개한다. 이 실험은 라이소포스포리피드가 사료에 얼마만큼의 추가 에너지를 발



생시킬 수 있는지 관찰하기 위하여 진행되었다.

실험방법

이 외관상 대사에너지 실험(AME 실험)은 뉴질랜드 메시 대학의 단위동물 연구 센터에서 이루어졌다. 28일령의 수컷 로스 308을 대상으로 9개의 처리구로 나눠 분변 총량을 수집하는 방법으로 외관상 대사에너지를 계산하였다(표 1). 또한 이 실험에서는 우지, 팜유, 미강유의 3가지 다른 지방원료를 포함하고 있는 사료를 설계하였다.

21일령까지는 일반적인 육계 전기사료를 급여한 후, 216마리의 육계를 54개의 케이지에 나누었다(케이지당 4마리). 21일령부터

28일령까지는 육계 후기사료를 급여하였다. 사료는 가루형태로 자유채식 하도록 하였다. 28일령부터 4일간 외관상 대사에너지 계산을 위해 케이지별로 사료섭취량과 분변량을 체크하였다. 수집된 분변샘플들에 대하여 건물량과 총에너지를 분석하였다. 사료 내 외관상 대사에너지 함량은 사료포물라를 기준으로 계산되었다.

실험결과

외관상 대사에너지 분석결과는 표2~표4와 같다. 옥수수-대두박에 기본적인 일반 사료의 대사에너지는 유지원료의 종류에 따라 3073kcal/kg에서 3085kcal/kg까지 차이가 났다.

<표 1> 실험에 사용된 사료

처리구	유지원료	사료 대사에너지(AME) 수준 ¹	라이소포스포리피드 첨가여부 ²
1	우지	정상 AME 수준	-
2	우지	AME 저감	-
3	우지	AME 저감	+
4	팜유	정상 AME 수준	-
5	팜유	AME 저감	-
6	팜유	AME 저감	+
7	미강유	정상 AME 수준	-
8	미강유	AME 저감	-
9	미강유	AME 저감	+

¹ 정상 대사에너지 수준의 사료의 대사 에너지가는 3050kcal/kg, 대사에너지 저감 사료의 경우 여기에서 유지원료 1.0%를 감소시킨 것 (감소량은 고운 모래로 대체시킴).

² 라이소포스포리피드는 톤당 500g첨가

고 찰

라이소포스포리피드의 첨가로 인해(P<0.05) 모든 처리구에서 외관상 대사에너지가 증가

되는 결과를 가져왔는데, 유지원료를 1% 저감시킨 사료들에서 유의적인 대사에너지 회복을 보인 것이 눈에 띄었다. 라이소포스포리피드 첨가로 가장 큰 대사

<표 2> 라이소포스포리피드 첨가가 우지가 첨가된 육계사료의 외관상 대사에너지에 미치는 영향(현물기준)*

	AME Kcal/kg	라이소포스포리피드에 의한 AME증가
정상 AME 수준	3085 ^a	87
AME 저감	2982 ^b	
AME 저감 + 라이소포스포리피드	3069 ^a	
Pooled SEM	10.5	
Significance, P≤	0.001	

^{a, b} (P<0.001).

* 각 처리구는 6반복 함.

<표 3> 라이소포스포리피드 첨가가 팜유가 첨가된 육계사료의 외관상 대사에너지에 미치는 영향(현물기준)*

	AME Kcal/kg	라이소포스포리피드에 의한 AME증가
정상 AME 수준	3073 ^a	98
AME 저감	2937 ^b	
AME 저감 + 라이소포스포리피드	3035 ^a	
Pooled SEM	13.6	
Significance, P≤	0.001	

^{a, b} (P<0.001).

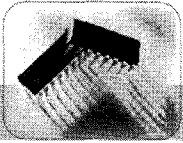
* 각 처리구는 6반복 함.

<표 4> 라이소포스포리피드 첨가가 미강유 첨가된 육계사료의 외관상 대사에너지에 미치는 영향(현물기준)*

	AME kcal/kg	라이소포스포리피드에 의한 AME증가
정상 AME 수준	3076 ^a	81
AME 저감	2964 ^b	
AME 저감 + 라이소포스포리피드	3045 ^a	
Pooled SEM	10.8	
Significance, P≤	0.001	

^{a, b} (P<0.001).

* 각 처리구는 6반복 함.



<표 5> 라이소포스포리피드 첨가로 대체가능한 유지원료의 량

유지원료 종류	AME (kcal/kg)	라이소포스포리피드 첨가에 의한 AME증가(사료kg당 kcal)	라이소포스포리피드 첨가로 대체가능한 유지원료의 량 (사료 톤당 kg)
우지	7200	87	12.1
팜유	8300	98	11.8
미강유	7900	81	10.3

에너지 증가를 가져온 것은 팜유를 유지원료로 사용한 사료의 경우 였는데, 98kcal/kg의 대사에너지 증가를 가져왔다(P<0.05). 우지와 미강유를 유지원료로 사용한 사료의 경우 라이소포스포리피드 첨가로 각각 87kcal/kg, 81kcal/kg의 AME가 증가하는 효과를 가져왔다(P<0.05).

이러한 라이소포스포리피드의 에너지 회복효과는 육계사료 내에서 10~12kg의 유지원료 사용을 대체할 수 있는 수준이며, 이로써 사료 비용을 상당부분 절감할 수 있는 기회가 될 것이다. 또한, 기존사료에 추가 적용할 경우 증가된 대사에너지로 인한 생산성 개선이 예상된다.

결 과

육계사료에 라이소포스포리피드를 첨가함으로써, 세가지 다른 유지원료(우지, 팜유, 미강유)를 사용한 에너지가 저감된 사료의 외관상 대사에너지 증가를 가져왔다. 그 증가폭은 81kcal/kg에서 98kcal/kg까지였다. 이 실험으로 라이소포스포리피드가 사료 내 지방이용성을 증가시킴으로써 에너지가 저감된 사료의 에너지를 다시 회복시키는 효과가 있음이 증명되었다.

$$AME, MJ/kg = \frac{(\text{사료섭취량} \times \text{사료 중 에너지}) - (\text{분변량} \times \text{분변 중 에너지})}{\text{사료섭취량}}$$

