

반려견 사료 내 단백질 소재별 아미노산 소화율 평가

김기현, 서강민, 조현우, 이민영, 천주란
국립축산과학원 동물복지연구팀
e-mail: kihyun@korea.kr

Evaluation of amino acid digestibility on various ingredient as a protein source in pet food for dogs

Ki Hyun Kim, Kangmin Seo, Hyun-Woo Cho, Min Young Lee, Ju Lan Chun
Animal Welfare Research Team, National Institute of Animal Science

요약

반려견 사료 내에는 단백질 공급소재로써 축산물이 대부분 이용된다. 그러나 축산물의 경우 인간의 식품과 반려동물 사료의 원료로 사용됨에 상호 경쟁적인 관계에 있다. 이에 따라, 최근 반려동물 사료 내 축산물을 대체할 수 있는 대체 원료발굴에 대한 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 축산물을 대체 할 수 있는 다양한 단백질 공급소재에 대한 사료학적 가치평가를 위하여 각 대체 원료에 대한 반려견에서의 아미노산 소화율을 평가하고자 실시하였다. 단백질 공급소재로 닭고기, 소고기, 동애등애, 갈색거저리, 황태 및 대두단백을 선정하였다. 이들 각 원료를 단백질 공급원으로 하는 반려동물 사료를 제조하였으며, 이들 사료의 화학적 조성은 동일하게 설계하였다. 건강한 성견(3.3세) 비글 8마리와 노견 비글(10.5세) 5마리를 공시하여 Randomized cross-over design으로 각각의 시험사료를 급여하였다. 아미노산의 소화율은 산화크롬을 활용한 지시제법으로 사료 및 분변 내 아미노산 함량을 분석하여 평가하였다. 그 결과, 모든 분석대상 아미노산 소화율에서 연령에 따른 소화율의 통계적인 차이는 관찰되지 않으나, 단백질 소재에 의해서는 고도의 유의한 차이가 인정되었다. 축산물(닭가슴살, 소고기)이 대부분의 아미노산에 대하여 높은 소화율을 나타내었으며, 황태의 경우 프롤린, 발린, 아르기닌을 제외한 아미노산에서 닭고기 또는 소고기와 유사한 소화율을 가지는 것으로 관찰되었다. 동애등애유청과 갈색거저리의 아미노산 소화율이 다른 단백질 소재와 비교하였을 때, 전반적으로 유의하게 낮은 소화율을 가지는 것으로 관찰되었다.

1. 서론

반려동물 사료 내 단백질 공급원은 대부분 축산물과 수산물이 사용되고 있으며, 그 중 축산물의 비중이 압도적으로 높다. 주식 사료 기준으로 사료 내 단백질 함량은 약 18%~70% 수준으로 광범위하게 사용된다. 전 세계적으로 인간의 축산물소비는 비약적으로 증가하고 있으며, 2050년 세계인구는 약 90억 명으로 증가되고, 축산물 소비수요는 연간 약 20억 톤이 소비될 것으로 예상되고 있다. 축산물의 인간식품 및 반려동물 사료에서의 수요증가는 결국 축산물에 대한 상호경쟁관계로 발달하여 식량안보 문제와도 연관되어 문제점으로 지적되고 있다. 이에 따라, 반려동물 사료 내 축산물을 대체할 수 있는 단백질 소재 발굴에 대한 연구수요가 증가하고 있다. 따라서, 본 연구에서는 축산물을 대체할 수 있는 단백질 소재를 선정하고 그들 원료의 단백질 공급원으로서의 영양학적 가치를 평가하기 위하여 아미노산의 소화율을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시동물 및 시험디자인

건강한 성견(3.3세) 비글 8마리와 노견 비글(10.5세) 5마리를 공시하여 Randomized cross-over design에 배치하였다.

2.2 시험사료 및 사양관리

단백질 공급소재로서 닭고기, 소고기, 동애등애, 갈색거저리, 황태 및 분리대두단백을 선정하고 각각의 원료를 단일 단백질 공급소재로 하여 6종의 시험사료를 제조하였다. 모든 공시동물은 각 개체별 일일 에너지 및 영양소 요구량을 충족하도록 급여하였으며, 음수는 자유음수를 실시하였다. 각 시험사료의 화학적 조성은 유사한 수준으로 설계하였으며, 사료배합비 및 이화학적 성분은 표1에 나타내었다.

2.3 아미노산 소화율 평가

아미노산 소화율은 산화크롬을 이용한 지시제법을 사용하였으며, 사료 및 분변 내 크롬과 각 아미노산의 함량을 분석하여 다음과 같은 계산식에 의하여 산출되었다.

$$Digestibility(\%) = 100 - \left\{ \left(\frac{Dietary\ Cr}{Fecal\ Cr} \right) \times \left(\frac{Fecal\ Ntrient}{Dietary\ Ntrient} \right) \times 100 \right\}$$

2.4 통계분석

단백질 소재 및 연령에 따른 아미노산 소화율은 two-way ANOVA 분석을 통해 분석하였으며, 유의수준 0.05이하에서 통계적 유의성을 인정하고 Tukey-test로 사후검정을 실시하였다.

[표 1] 시험사료 배합비 및 화학적 조성

	닭고기	소고기	동애 등에	갈색 거저리	황태	분리대 두단백
배합비, %						
백미가루	29.8	30.4	26.3	26.8	28.8	29.7
닭가슴살 분말	13.0	-	5.4	-	5.4	-
소고기 분말	-	13.0	-	-	-	-
동애등에	-	-	11.9	-	-	-
갈색거저리	-	-	-	17.3	-	-
황태	-	-	-	-	10.8	-
분리대두단백	-	-	-	-	-	13.0
구연산칼륨	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
난황분말	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
돈지	1.6	0.9	2.2	0.5	2.6	2.2
비타민 미네랄 복합체	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
소금	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
양배추분말	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
제1인산칼슘	1.8	2.0	2.0	1.5	0.0	1.5
탄산칼슘	1.6	1.6	0.1	1.7	0.2	1.5
파래분말	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
물	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
총합	100	100	100	100	100	100
이화학적 조성, DM						
조단백질, %	30.4	29.8	29.8	30.2	30.0	29.6
조지방, %	16.0	16.3	17.9	16.8	17.9	16.3
조섬유, %	0.43	0.60	2.27	2.69	0.40	0.39
조회분, %	2.49	2.95	5.65	3.21	7.31	2.95
탄수화물, %	50.6	50.4	44.4	47.1	44.4	50.8
사료에너지, kcal/kg	4,200	4,190	4,120	4,134	4,127	4,196
칼슘, %	1.65	1.67	1.87	1.64	1.94	1.57
인, %	1.09	1.11	1.24	1.09	1.29	1.04
칼슘/인 비율	1.51	1.5	1.51	1.5	1.5	1.51

3. 결과 및 고찰

소화율 평가 사양시험기간 동안 모든 공시동물에서 체중 및 BCS가 시험 개시와 종료 시 유의한 변화없이 유지되는 것을 확인하였으며, 혈액학적 지표 분석을 통해 모든 지표가 정상범위 내에 존재하는 것을 확인하여 선정된 원료에 대한 단백질 공급소재로서의 급

여 안전성을 확인하였다.

모든 분석대상 아미노산 소화율에서 연령에 따른 소화율의 통계적인 차이는 관찰되지 않았으나 (p>0.05), 단백질 소재별 아미노산의 소화율은 고도의 유의한 차이가 나타났다(p<0.001)(표2). 축산물(닭고기, 소고기)이 대부분의 아미노산에 대하여 가장 높은 소화율을 나타낸 반면, 동애등에유충과 갈색거저리의 아미노산 소화율은 전반적으로 유의하게 낮은 소화율을 가지는 것으로 관찰되었다. 황태의 경우에 프롤린, 발린, 아르기닌을 제외하고 닭고기 또는 소고기와 유사한 아미노산 소화율을 가지는 것으로 나타나, 축산물 대체 단백질 소재로서 영양학적 측면을 고려하였을 때는 본 연구에서 다뤄진 소재 중에서는 황태가 가장 우수한 대체소재로 나타났다.

[표 2] 단백질 소재별 아미노산 소화율

	닭고기	소고기	동애등에	갈색거저리	황태	분리대두단백
아스파르트산	93.9 ^a	93.3 ^a	90.1 ^b	90.9 ^b	93.0 ^a	92.5 ^a
트레오닌	94.2 ^a	94.0 ^a	91.4 ^b	90.9 ^b	93.5 ^a	91.0 ^b
세린	86.7 ^{ab}	86.4 ^{ab}	84.9 ^b	84.7 ^b	87.5 ^a	87.0 ^a
글루탐산	95.1 ^a	94.9 ^a	91.6 ^b	92.3 ^b	94.4 ^a	94.3 ^a
프롤린	94.5 ^a	94.2 ^a	91.2 ^c	92.4 ^{ab}	93.2 ^{bc}	93.2 ^{bc}
글리신	93.0 ^a	92.4 ^a	86.5 ^c	88.0 ^c	93.1 ^a	90.5 ^b
알라닌	94.8 ^a	94.3 ^a	90.8 ^b	92.2 ^b	94.2 ^a	91.0 ^b
발린	94.6 ^a	94.2 ^{bc}	85.7 ^c	83.8 ^c	94.4 ^{bc}	92.4 ^b
이소루신	95.9 ^a	95.2 ^a	92.3 ^c	92.8 ^{bc}	95.3 ^a	93.7 ^b
루신	96.0 ^a	95.7 ^a	92.9 ^b	93.4 ^b	95.4 ^a	93.3 ^b
티로신	93.8 ^{ab}	94.5 ^a	91.3 ^c	93.4 ^{bc}	92.3 ^{ab}	91.7 ^c
페닐알라닌	95.3 ^a	94.9 ^{ab}	92.4 ^c	92.4 ^c	94.4 ^{ab}	93.6 ^{bc}
히스티딘	94.9 ^a	94.2 ^{ab}	91.0 ^d	92.2 ^c	93.9 ^{ab}	93.2 ^{bc}
라이신	95.4 ^a	94.6 ^a	91.8 ^{bc}	91.1 ^c	94.5 ^a	92.9 ^b
아르기닌	96.9 ^a	96.6 ^{ab}	95.2 ^c	95.3 ^c	95.8 ^{bc}	96.0 ^{bc}
시스틴	85.9 ^{ab}	85.8 ^{ab}	80.0 ^c	83.1 ^{bc}	84.7 ^{ab}	87.2 ^a
메티오닌	95.7 ^a	95.7 ^a	91.7 ^c	90.1 ^c	94.5 ^{ab}	92.6 ^{bc}
트립토판	94.7 ^a	95.1 ^a	93.7 ^a	93.0 ^a	94.3 ^a	84.7 ^b

Data are presented by pooling the data of adult and senior dogs. Data with different superscript in a same row significantly differ(p<0.05).

참고문헌

- [1] Faber, T. A., et al. "Protein digestibility evaluations of meat and fish substrates using laboratory, avian, and ileally cannulated dog assays." Journal of animal science 88권 4호, pp.1421-1432, 2010년.
- [2] Kahraman, O., and F. İnal. "Comparison of digestibility parameters of commercial dry dog foods with different contents." Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 73권, pp.469-476, 2021년.