

반려견 단백질 소화율 예측 방법 개발

- 체외 소화율과 체내 소화율 상관관계 분석으로 예측식 개발
- 동물실험 대체 가능, 사료 제품 개발 비용 절감에 기여

반려동물의 기초 영양 생리를 연구하거나, 사료 제품을 개발할 때 영양학적으로 균형 잡힌 사료인지를 검증하기 위해서는 반려동물의 체내 소화율을 분석하는 과정이 필요하다. 이 과정에서 행해지는 동물실험은 윤리적인 문제를 야기하고 비용 부담도 만만치 않다.

농촌진흥청(청장 조재호)은 동물실험을 최소화하고 반려견 사료 연구개발 비용을 절감하기 위해 반려견 사료의 체내 단백질 소화율을 실험실에서 분석해 예측하는 방법을 개발했다.

연구진은 우선 실험실에 반려견과 비슷한 소화 환경을 만들어 일정하게 체외 단백질 소화율 분석값이 나오도록 했다. 소화 관련 시약 구성과 비율, 소화 반응 조건을 정립한 후 사료 내 단백질 소화율을 분석했다. 또한 같은 사료를 반려견에 직접 급여해 실제 체내 단백질 소화율도 분석했다.

이어 실험실에서 분석한 체외 소화율과 실제로 급여해 얻은 체내 소화율의 상관관계를 통계적으로 분석해 예측식을 도출했다. 이렇게 개발한 예측식의 정확도는 0.992(1에 가까울수록 높다)로 매우 높았다.

연구진이 실험실에서 진행한 체외 단백질 소화율 평가 결과에 체내 소화율 예측식을 적용하면, 실제로 반려견을 대상으로 급여 실험을 진행하지 않아도

반려견의 체내 단백질 소화율을 예측할 수 있다.

반려견 사료 내 단백질의 체내 소화율 예측 방법 연구 결과는 ‘Journal of Animal Science and Technology(JAST, IF: 2.3)등 국제학술지에 게재됐다. 또한 특허출원*이 완료돼 기술이전을 통해 활용할 수 있다.

* 단백질 소화율 예측 방법 및 장치(출원번호: 10-2024-0010158)

농촌진흥청은 반려견 사료의 단백질 체내 소화율 예측 정보는 사료를 만들 때 단백질 원료 사용 수준을 최적화하는 데 활용할 수 있고, 합리적인 사료 가격을 형성하는 데도 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 내다봤다.

농촌진흥청 국립축산과학원 동물복지연구팀 황성수 팀장은 “반려동물 연구에서 불가피한 동물실험을 줄이기 위해 동물 대체 시험법 개발 연구를 지속해서 수행하고 있다.”라며, “반려견 사료에 들어있는 영양성분의 체내 소화율 예측 연구에 더욱 매진해 국내 고품질 반려동물 사료 제품 개발과 사료산업 경쟁력 향상에 기여하겠다.”라고 말했다.

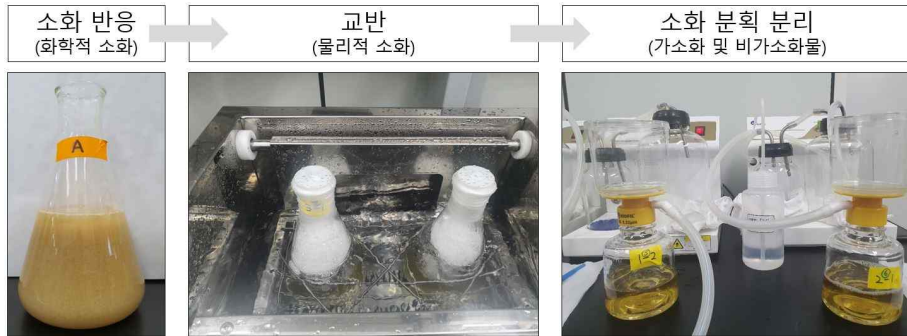
붙임. 반려견 사료 내 단백질 체내 소화율 예측 방법

담당 부서	국립축산과학원 동물복지연구팀	책임자	팀 장	황성수 (063-238-7050)
		담당자	연구사	천주란 (063-238-7053)

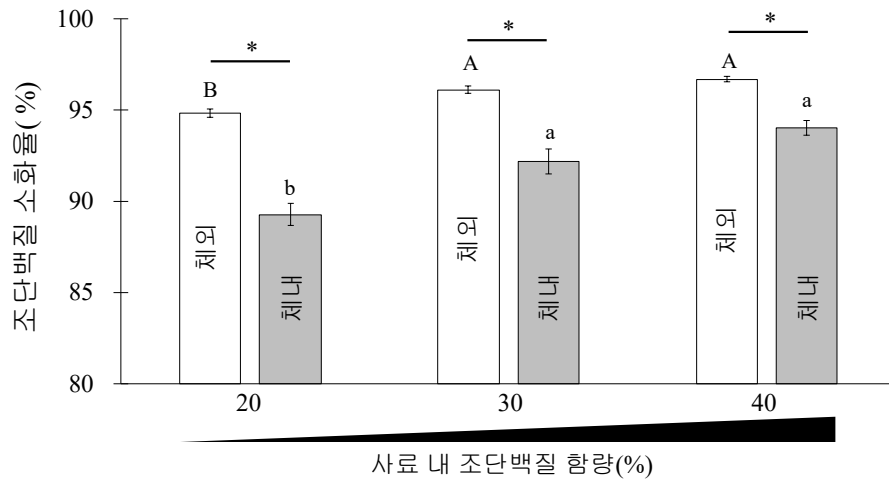
붙임

반려견 사료 내 단백질 체내 소화율 예측 방법

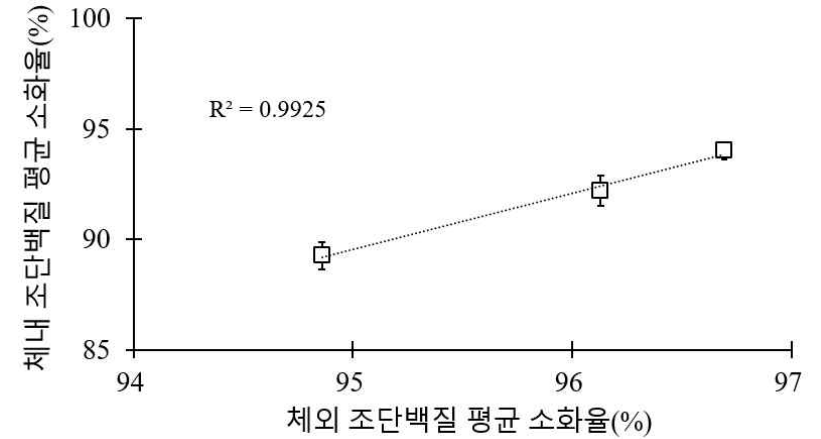
□ 반려견 체외 조단백질 소화율 측정 방법



□ 반려견 사료 내 조단백질 체외 및 체내 소화율 비교



□ 반려견 사료 내 조단백질 체외 및 체내 소화율 통계적 상관관계



□ 논문게재

Prediction of apparent total tract digestibility of crude protein in adult dogs

Kangmin Seo, Hyun-Woo Cho, Min Young Lee, Chan Ho Kim, Ki Hyun Kim (SISU, SLL, and CHU)*

Animals 2022; 12(10):1602

Abstract
To predict the apparent total tract digestibility (ATTD) of crude protein (CP) in dogs we developed an in vitro system using an in vitro digestion method and a statistical analysis. The experimental diets used contained most protein on the protein source, with CP levels of 20%, 30%, and 40% (CP values as dry basis), 50% (1:1:50), and 60% (1:1:50), analyzed CP values as dry basis). To simulate in vivo digestive processes, a static in vitro digestion was performed in two steps, stomach and small intestine. To analyze ATTD, the total fecal nitrogen was collected in eight isolated beagle dogs during the experimental period. CP digestibility was calculated by measuring CP levels in dog food, in vitro undigested fraction, and dog feces. In result, CP digestibility at both in vivo and in vitro was increased with increasing dietary CP levels. To estimate in vivo digestibility, the correlation of in vivo ATTD and in vitro digestibility was investigated statistically and a regression equation was developed to predict in vivo ATTD (R² = 0.9925) in vivo CP digestibility (R² = 0.9925). The regression equation was evaluated in feasibility by using a commercial diet. The prediction CP digestibility which was calculated by the regression equation showed high values of accuracy (100.00%) with that of in vivo in dogs. With that, it would be a feasible non-invasive method to predict in vivo CP digestibility by using an in vitro method and the present linear regression equation in adult dogs.

Keywords: Dog food, Crude protein, in vitro digestion method, Linear regression equation, Prediction of CP apparent total tract digestibility (ATTD).

Influence of Bile Salts and Pancreatin on Dog Food during Static In Vitro Simulation to Mimic In Vivo Digestion

Kangmin Seo*, Hyun-Woo Cho*, Jung-Hwan Jeon, Chan Ho Kim, Sejin Lim, Sohee Jung, Kihyeon Kim* and Ki Hyun Kim*

Animals 2022; 12(10):1603

Abstract
The addition of pancreatin and bile salts at different concentrations during in vitro digestion causes changes in the digestibility of crude protein (CP), fat and dry matter (DM). The effects of bile salts and pancreatin on the digestibility of other nutrients (EE, CP, and DM) as developing a static in vitro digestive model for dogs were assessed using different concentrations of pancreatin (0, 1, 2.5, 5, and 10 g/L digestive solution) and bile salts (0, 2.5, 5, 10, 20, 40, and 80 g/L digestive solution). The data were analyzed using one-way analysis of variance. Digestibility of EE increased with the addition of bile salts (p < 0.05), whereas that of CP decreased with 0.25 g/L (0.25 g/L digestive solution) pancreatin. The digestibility of DM decreased significantly in all groups supplemented with 0.25 (0.25 g/L digestive solution) bile salts and 1.20–10.0 (0.40–14.0 g/L digestive solution) pancreatin and was the lowest with 0.25 g/L (0.25 g/L digestive solution) bile salts (p < 0.05). These findings could facilitate the development of effective static in vitro digestion models for dogs.

Keywords: In vitro digestion model, Bile salts, pancreatin, digestibility