

성견 비글에서의 저항전분 증진 사료의 외관상 전장 영양소 소화율 평가

김기현¹, 서강민¹, 천주란¹, 전중환¹, 김찬호¹, 임세진¹, 정소희¹, 조현우¹

¹농촌진흥청 국립축산과학원

e-mail:kihyun@korea.kr

Effects of resistant starch-enhancing diet on apparent total tract nutrient digestibility in adult beagle dogs

Ki Hyun Kim¹, Kangmin Seo¹, Ju Lan Chun¹,

Jung-Hwan Jeon¹, Chan Ho Kim¹, Sejin Lim¹, Sohee Jeong¹, Hyun-Woo Cho¹

¹National Institute of Animal Science, Rural Development Administration

요 약

본 연구는 일반 성견 비글에서의 저항전분 함량을 증진시킨 사료의 영양소 소화율을 평가하기 위하여 실시하였다. 공시 동물은 3년생의 비글 10두를 공시하여 온도(22-24℃, 40-70 RH%)가 유지되는 사육실에서 개체별로 사육되었다. 시험 디자인은 쌀과 닭고기를 기초로 하는 사료를 급여한 대조구와 저항전분 함량을 증진시킨 옥수수전분과 닭고기를 기초로 하는 사료를 급여한 처리구로 설계하고 각 그룹 당 5두씩 완전임의 배치하였다. 영양소 소화율은 산화크롬을 지시제로 하는 지시제법을 활용하여 평가되었다. 시험기간은 7일간의 순치시간과 5일간의 시료채취 기간을 두었으며, 시험기간 동안 에너지 요구량에 기초하여 개체별로 시험사료를 급여하였다. 영양소 소화율 분석결과, 건물 소화율은 대조구 92.9%에 비하여 처리구에서 90.5%로 감소되었으며($p<0.01$), 가용무질소질소는 대조구와 처리구에서 각각 93.9%와 86.7%로 나타났다($p<0.05$). 유기물 소화율의 경우에도 대조구 91.6%에 비하여 처리구가 88.5%로 유의하게 낮은 소화율이 관찰되었다($p<0.05$). 대사에너지의 경우 통계적으로 유의한 차이는 아니지만, 처리구가 대조구에 비하여 2.5%p 낮은 수준을 나타내었다($p=0.061$). 이상의 결과는 저항전분 함량을 증진시킨 사료는 반려견 체내 영양소 소화율이 저감되는 효과를 가지는 것을 시사한다.

1. 서론

최근 반려동물 양육인구가 증가와 더불어 인간화, 가족화로 인식전환에 따라 반려동물의 건강에 대한 관심이 증가하고 있다. 반려동물의 건강문제 중 비만은 가장 높은 관심을 보이는 문제이며, 전 세계적으로는 반려견의 약 60%, 우리나라에서는 약 40%가 비만인 것으로 조사되고 있다. 비만은 그 자체로 질병은 아니지만, 각종 대사성 질환을 동반하는 원인으로 여겨진다. 비만은 에너지 수급의 불균형, 즉 과잉의 영양소 및 에너지 섭취와 활동부족으로 쉽게 발생할 수 있다. 따라서 사료급여 조절과 적절한 운동으로 비만을 예방할 수 있지만, 장기적인 관점에서 꾸준히 유지하기에는 현실적인 애로가 존재한다. 따라서, 반려견의 비만을 예방하기 위한 사료에 대한 연구개발의 필요성이 대두되고 있다.

저항전분은 전분임에도 불구하고 소화효소에 의해 분해되지 않는 성분으로 소장에서 소화흡수되지 않고, 대장에서 섬유소와 같은 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 선행연구들에서 저항전분은 비만예방, 혈당조절, 혈중 지질대사 개선 등의 효과가 알려져 있으나[1,2], 반려견에서 저항전분에 의한 영

양소 소화율에 대한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구는 저항전분 함량을 증진시킨 옥수수전분을 기초로 하는 사료 급여시 반려견에서의 영양소 소화율을 평가하고자 수행되었다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2.9년생의 비글 10마리를 공시하여 쌀과 닭가슴살 위주의 사료를 급여한 대조구와 저항전분 함량을 증진시킨 옥수수전분과 닭가슴살 위주의 사료를 급여한 처리구에 각각 5두씩 완전임의 배치하였다. 소화율 분석을 위하여 대조구 및 처리구 사료 내 지시제로 산화크롬(Cr_2O_3)을 각각 0.5% 첨가하였다(Table 1).

모든 공시동물은 온도(22-24℃)와 습도(40-70 RH%)가 일정하게 유지되는 환경에서 사육되었다. 시험사료는 7일간의 순치시간과 5일간의 분 시료 채취기간 동안 급여하였으며, 사료급여량은 AAFCO[3]에서 제시하는 반려견 에너지 요구량을 충족하는 수준으로 개체별로 체중에 기초하여 급여하였다. 음수는 자유음수를 실시하였다. 분 시료는 5일간 배설된

분을 채취하였으며, 채취된 분은 열풍 건조 후 분쇄되었다. 사료와 분 시료 내 영양성분은 A.O.A.C 방법[4]을 이용하여 분석하였으며, 영양소 소화율은 다음의 계산식(a)에 의하여 산출되었다.

$$(a) \text{ ATTD calculate equation} = 100 - ((Cr_{\text{diet}} \times Nutrients_{\text{feces}}) / (Cr_{\text{feces}} \times Nutrients_{\text{diet}})) \times 100$$

Table 1. Formulation and chemical composition of experimental diets

	CON	TRT
Ingredients, %		
Rice powder	31.4	-
Corn powder	-	28.7
Chicken breast powder	15.0	17.7
York powder	12.0	12.0
Lard	1.5	1.5
Salt	0.2	0.2
Vitamin and mineral premix	0.4	0.4
Calcium phosphate	0.4	0.4
Potassium citrate	0.6	0.6
Cabbage powder	1.0	1.0
Calcium carbonate	1.0	1.0
Green laver	1.0	1.0
Chromium oxide	0.5	0.5
Water	35.0	35.0
Resistant starch content, %	1.09	3.12
Chemical composition, analyzed %		
Crude protein	33.08	33.01
Crude fat	15.9	15.59
Crude ash	0.29	0.28
Crude fiber	2.49	2.38
Nitrogen-free extract	48.24	48.74
Calcium	0.83	0.81
Phosphorus	0.59	0.57
ME calorie, kcal/kg	4,198	4,187

Vitamin and mineral premix was supplied per kilogram of diets at 3500 IU of vitamin A; 250 IU of vitamin D3; 25 mg of vitamin E; 0.052 mg of vitamin K; 2.8 mg of vitamin B1(thiamine); 2.6 mg of vitamin B2 (riboflavin); 2 mg of vitamin B6 (pyridoxine); 0.014 mg of vitamin B12; 6 mg of Cal-d-pantothenate; 30 mg of niacin; 0.4 mg of folic acid; 0.036 mg of biotin; 1,000 mg of taurine; 44 mg of FeSO₄; 3.8mg of MnSO₄; 50mg of ZnSO₄; 7.5mg of CuSO₄; 0.18mg of Na₂SeO₃; 0.9mg of Ca(IO₃)₂.

3. 결과 및 고찰

저항전분 함량이 높은 옥수수전분 함유 사료가 개의 소화율에 미치는 영향은 Table 2에 나타내었다. 처리구의 건물(DM), 가용무질소물(NFE), 유기물(OM)의 소화율이 대조구에 비하여 통계적으로 유의하게 낮은 결과를 확인하였다. DM은 대조구에서 224.2±9.5 g을 섭취하였고 92.9±0.5% 소화하였지만, 처리구에서는 225.7±12.4 g을 섭취하였고 90.5±0.3%를 소화하여 대조구에 비하여 처리구에서 DM 소화율이 2.4%P가 감소되었다(p<0.01). NFE는 대조구에서 110.6±4.7 g을 섭취하였고 93.9±1.1%를 소화했지만, 처리구에서는 115.3±6.3 g을 섭취하였고 86.7±2.1% 소화하여 대조구에 비하여 처리구에서 7.2%P가 감소되었다(p<0.05). 또한, OM은 대조구와 처리구가 각각 214.4±9.13 g, 215.9±11.88 g을 섭취하였지만, 처리구에서 3.1%P가 낮았다(p<0.05). 반면에 조단백질(CP)과 조지방(CF)의 경우, 처리에 의한 소화율의 차이는 나타나지 않았다. 한편, 대사에너지(ME)의 경우, 유의적인 차이는 없었지만 대조구에 비해 처리구에서 각각 91.7±0.34 kcal, 89.2±1.10 kcal로 처리구에서 낮은 경향을 나타내었다(p=0.061).

Table 2. Apparent total tract nutrients digestibility in dogs fed diets with different resistant starch content

	CON	TRT	p value
Daily intake			
DM, g	224.2±9.5	225.7±12.4	0.929
CP, g	78.3±3.3	77.0±4.2	0.814
CF, g	25.6±1.1	23.6±1.3	0.284
NFE, g	110.6±4.7	115.3±6.3	0.569
OM, g	214.4±9.1	215.9±11.9	0.926
ME, kcal	941.3±40.1	944.6±52.0	0.958
ATTD, %			
DM	92.9±0.5	90.5±0.3	0.005
CP	87.8±0.7	89.4±1.1	0.284
CF	92.7±0.3	93.6±1.0	0.450
NFE	93.9±1.1	86.7±2.1	0.016
OM	91.6±0.4	88.5±1.1	0.034
ME	91.7±0.3	89.2±1.1	0.061

CON, rice and chicken meal based diet; TRT, resistant starch-enhancing corn starch and chicken meal based diet; DM, dry matter; CP, crude protein; CF, crude fat; NFE, nitrogen free extract; OM, organic matter; ME, metabolizable energy; ATTD, apparent total tract digestibility

이상의 결과를 종합해 보면, 사료 내 저항전분 함량의 증진에 따라 탄수화물 및 건물, 유기물의 소화율이 유의하게 감소

되었으며, 에너지 소화율에 있어서도 낮은 경향을 가지는 효과를 나타내어, 사료 내 저항전분의 활용은 반려견의 비만을 예방하는 데에 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] Meenu, M. and Xu, B. 2019. A critical review on anti-diabetic and anti-obesity effects of dietary resistant starch. Critical reviews in food science and nutrition. 59(18):3019-3031
- [2] Aziz, A.A., Kenney, L.S., Goulet, B., and Abdel-Aal, S. et al. 2009. Dietary starch type affects body weight and glycemic control in freely fed but not energy-restricted obese rats. Journal of Nutrition. 139(10):1881-1889
- [3] Association of American Feed Control Officials (AAFCO). Model Bill and Regulations; 2016 Official Publication; Association of American Feed Control Officials: Oxford, IN, USA, pp. 107-234.
- [4] Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis of AOAC International, 18th ed.; AOAC International:Gaithersburg, MD, USA, 2006.