Korean Journal Of Agricultural Science

pISSN : 2466-2402
eISSN : 2466-2410

ANIMAL

Investigation of dry dog food market trends and valuation of carbohydrate sources for dog diets

Hyun-Woo Cho†, Kangmin Seo†, Min Young Lee, Ki Hyun Kim, Ju Lan Chun*

National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Wanju 55365, Korea

†These authors contributed equally to this work.
*Corresponding author: julanchun@korea.kr

Abstract

Plant-based, grain-free, and gluten-free diets have been the focus of recent research, as part of the premiumization trend in dog food. However, the lack of comprehensive information regarding carbohydrates in dog food makes it difficult to produce nutritionally balanced meals. Therefore, we aimed to evaluate the nutritional value of carbohydrate ingredients commonly used in commercial dog foods. First, using data from Euromonitor, we investigated the trends in the dry dog food industry and analyzed the annual volume of dry dog food sales, as well as the dog population from 2010 to 2021 in Korea. The growth of the market was greatest in 2021, when the total value of sales of premium dry dog food was 254.3 billion KRW (Korean won) more than in 2010. In addition, sales of dry dog food by age category were marked by a significant increase (404.8%) in the market for dry food for senior dogs. Second, we examined the frequency of carbohydrate ingredients used in dry dog food and conducted a proximate analysis of the top 10 most frequently used ingredients. Subsequently, we analyzed the crude protein, crude fat, and nitrogen-free extract in the carbohydrate ingredients based on dry matter (DM) and calculated the ratio of metabolic energy content supplied from each nutrient in the carbohydrate ingredients. The ratio of metabolic energy content in the carbohydrate ingredients indicated that mung beans had the highest crude protein content (31.3%), whereas oats exhibited the highest crude fat content (23.3%). Sweet potatoes had the highest nitrogen-free extract content, measuring at 93.6%. The results of this study are expected to provide a valuable foundation for the growth and development of the domestic dog food industry, while also contributing to a deeper understanding of the specific role of each ingredient as a carbohydrate source.

Key words: carbohydrate, dog, dry dog food, pet food market

Check for updates

OPEN ACCESS

Citation: Cho HW, Seo K, Lee MY, Kim KH, Chun JL. Investigation of dry dog food market trends and valuation of carbohydrate sources for dog diets. Korean Journal of Agricultural Science 50:407-416. https://doi.org/10.7744/kjoas.500310

Received: May 26, 2023
Revised: June 23, 2023
Accepted: July 11, 2023

Copyright: © 2023 Korean Journal of Agricultural Science

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

반려동물 산업은 개, 고양이, 물고기, 파충류 등을 포함하여 사람과 더불어 살아가는 동물에 대한 의식주 및 편의를 제공하는 모든 행위를 지칭하는 의미를 가진다. 반려동물이란 용어는 동물 행동학자로 노벨상을 수상한 로렌츠(Konrad Lorenz)의 80세 탄생일을 기념하기 위

하여 1983년에 오스트리아 빈에서 개최된 인간과 애완동물의 관계를 주제로 하는 국제 심포지엄에서 처음으로 제안되었으며, 개, 고양이, 새 등의 애완동물을 종래의 가치성을 재인식하여 반려동물로 부르도록 제안되었다. 반려동물의 용어는 동물을 소유하는 것을 뜻하는 어감을 가진 애완동물 보다 그 이상의 의미인 동물에 대한 대우 또는 동등성의 의미를 갖는다(NIAS, 2017). 이러한 사회적인 인식 변화의 일환으로 펫휴머니제이션(pet humanization)과 같이 반려동물을 사람과 동일시하는 트렌드도 생겼다(Sanders, 1990; Clemens, 2014; Forbes et al., 2018). 그로 인해서 각 종 반려동물 산업에서는 시장 규모의 증가뿐 만 아니라 프리미엄화가 고착되고 있으며(Deng and Swanson, 2015), 동물의 기본권 중 하나인 사료 산업에서도 프리미엄화를 포함하여 기능성(비만, 피부, 관절, 모질, 바이러스 예방, 프로바이오틱스 등), 라이프스타일(스트레스, 악취, 기호성 등), 양육 환경(활동량, 영양수준별, 생애주기별 등)을 고려한 사료 제품 등 세분화가 진행되고 있다(Michel, 2006; Case, 2014). 실제로 소비자들이 반려견의 사료를 구매할 때 가장 고려하는 사항은 영양 성분이었고 사료의 비용적인 면에서 반려인 본인의 식단과 동등(53.1%)하거나 더 좋은 사료(43.6%)를 제공하고 있는 것으로 나타났다(Schleicher et al., 2019). 반려견의 사료는 영양소 요구량을 기준으로 탄수화물, 지방 및 단백질을 포함한 각종 미네랄과 비타민 등이 함유된 영양소 요구량 수준별 맞춤 사료들이 시판되고 있으며 영양소 요구량을 맞추기 위해 다양한 원료들을 사용하고 있다. 사료 제품에 사용된 원료들에 대한 정보는 사료관리법 제13조 제1항에 따라 제품 포장지에 표시되어야 하며 그 밖에 성분등록번호, 사료의 명칭, 사료의 형태, 등록성분량, 주의사항, 용도, 중량 등을 포함하여 유통기한 등을 표시한다. 등록성분량의 필수등록성분은 조단백질, 조지방, 섬유질, 칼슘, 인, 조회분, 수분으로 탄수화물은 의무표기대상이 아니며, 이중에서 조단백질, 조지방, 칼슘은 최대량으로 표시하고 조회분, 섬유질, 인 및 수분은 최소량으로 표시한다. 또한, 사용한 원료에 대한 표기는 함유량이 높은 순서로 기재하며 함량에 대한 표시 의무는 없다. 그로 인해 소비자들이 사료를 구입하기 위해 고려하는 최대 관심사인 영양 성분을 인지함에 있어서 번거로움과 혼돈을 야기 시킬 수 있다. 또한, 사료의 프리미엄화와 더불어 고단백-저탄수화물 사료에 대한 소비가 늘어나면서 글루텐프리, 그레인프리와 같은 사료가 증가하고 있지만 곡물이 포함되지 않은 사료가 곡물이 포함된 사료에 비해 반려견의 건강에 더 유익하다는 과학적인 근거는 아직까지 없다(Conway and Saker, 2018). 보편적인 건식 사료에서 가장 큰 비중을 차지하는 영양소는 탄수화물임에도 불구하고(İnal et al., 2017), 탄수화물로 사용되는 원료에 대한 이해의 어려움이 있고 등록성분량에도 표기하지 않기 때문에(Beynen, 2016), 사료의 영양성분에 대한 소비자들의 혼란을 가중시킬 수 있다. 그리고 2021년 기준, 본 연구팀이 보유중인 유로모니터의 'Pet Care in South Korea' 보고서에 의하면 국내 전체 반려견 사료 시장에서 건식 사료가 차지하는 비중이 판매금액 기준 72.4%, 판매물량 기준 86.3%인 것으로 조사됐다.

따라서 본 연구의 목적은 전반적인 국내 반려견 사료 산업의 실태를 분석하기 위해 반려견 사료 산업에서 대부분의 비중을 차지하는 건식 사료 시장의 조사를 통해서 소비자들의 소비 심리 변화를 유추했다. 그리고 보편적인 건식 사료 제품의 원료 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 탄수화물을 기준으로, 탄수화물 영양공급원으로 사용 빈도수가 높은 원료들에 대한 영양 성분을 분석함으로써, 반려견 건식 사료 산업의 산업적 전략을 설립하기 위한 기초 자료 및 탄수화물 원료에 대한 기반 정보 제공을 목적으로 수행했다.

Materials and Methods

자료 수집 및 데이터 분석

반려견 건식 사료 시장 규모 및 양육수 조사

국내 반려견의 산업 현황 및 동향을 분석하기 위해서 시장조사 업체인 유로모니터(Euromonitor International Ltd.) 보고서인 'Pet Care in South Korea, 2021'의 국내 반려동물 산업 실태 조사 데이터를 활용했다. 본 연구를 위해 반려견의 사료 시장의 산업 규모 조사는 전체 식품 시장에서 습식사료, 간식, 기능성 식품, 처방식 등의 요인을 제외하고 사료 시장에서 가장 많은 비중을 차지하는 건식 사료(수분함량 6 - 14%)만 조사대상에 포함했다. 건식 사료는 시판되고 있는 사료들의 분류 체계 중에서 하나의 방법인 RSP (retail sales prices)를 한화 기준으로 kg당 economy dry dog food (4,000원 미만), mid-priced dry dog food (4,000원에서 10,000원 미만), premium dry dog food (10,000원 초과)로 카테고리화 한 후 분석했다. 추가적으로 시판되고 있는 건식 사료들의 분류 체계 중에서 연령별 분류 방법인 puppy, adult, senior 제품들에 대한 연도별 건식 사료 판매 규모를 조사했다. 모든 경제 지표는 KRW로 설정했고, 당해년도의 실제 소매 가격을 반영했다.

국내 반려견 양육 집단 규모를 파악하기 위해 유로모니터의 국내 반려동물 집단 규모 조사 데이터에서 반려묘, 반려조류, 반려어류, 반려파충류 등을 제외한 반려견의 집단 수만 산출했다. 이후, 아직까지 소형견, 중형견, 대형견을 나눌 수 있는 정확한 기준이 없기 때문에 보편적으로 사용되고 있는 체중을 기준으로 small dog (9 kg 미만), medium dog (9 kg 에서 23 kg 미만), large dog (23 kg 초과)로 카테고리화 후 분석했다.

반려견 건식 사료 내 탄수화물 원료 조사

반려견의 건식 사료에 함유된 다양한 영양성분 중에서 가장 많은 비중을 차지하는 탄수화물을 공급하기 위해 사용한 원료는 2023년 4월까지 시판되고 있는 사료 제품에 대한 사료의 원료표를 참고하여 조사했다. 시판되는 사료 제품들의 선발 방법은 유로모니터의 'Pet Care in South Korea, 2021'의 자료에서 국내 반려견의 건식 사료 시장 규모 데이터를 활용하여 국내 시장 점유율이 높은 상위 10개 회사를 선발했다. 이후, 각 회사에서 판매되고 있는 건식 사료 제품들의 사료 원료표를 조사했으며, 총 253개 제품이 조사에 활용되었다. 건식 사료의 범주에 해당될 수 있는 플레이크 형태 및 처방식은 제외하고 조사했으며, 사료 원료표에 표시된 원료들에 대한 전체 조사 및 사료 성분 표기법 상 원료의 함량이 높은 순서로의 표기법을 고려하여 표시된 원료 중에서 다섯번째까지 개별 조사를 실시했다. 시판되는 반려견 건식 사료에서 보편적인 탄수화물로 사용되는 원료는 약 20여가지 정도였으며, 그 중에서 빈도수가 높은 10가지 원료인 감자(potato), 고구마(sweet potato), 귀리(oat), 녹두(mung bean), 메밀(buckwheat), 미분(rice), 보리(barley), 비트펄프(beet pulp), 옥수수(corn), 현미(brown rice)를 선발했다.

일반성분 분석

선발된 주요 탄수화물 원료(감자, 고구마, 귀리, 녹두, 메밀, 미분, 보리, 비트펄프, 옥수수, 현미)의 일반 성분 분석은 시판되는 휴먼그레이드 제품의 파우더를 구입하여 분석했다. 각 원료들의 조단백질(crude protein, CP), 조지방(crude fat, CF), 조섬유(crude fiber), 조회분(crude ash)의 함량은 AOAC (Association Of official Analytical Chemists)의 방법에 따라 분석했다(AOAC, 2006). 조단백질, 조지방, 조섬유, 조회분의 함량과 수분을 포함한 일반 성분 분석 결과를 토대로 가용무질소물(nitrogen-free extract, NFE) 및 건물(dry matter, DM)을 산출했고, 건물을 기준으로 각 영양

성분들의 대사에너지(metabolic energy, ME)를 다음과 같이 산출했다.

$$\mathrm{ME}\left(\frac{\mathrm{kcal}}{\mathrm{kg}},\mathrm{DM}\right)=\left(\frac{\mathrm{NFE}}{\mathrm{DM}}\times 100\times 35\right)+\left(\frac{\mathrm{CP}}{\mathrm{DM}}\times 100\times 35\right)+\left(\frac{\mathrm{CF}}{\mathrm{DM}}\times 100\times 85\right) \quad (1)$$

이후, 주요 영양소인 조단백질, 조지방, 가용무질소물에 대한 각 영양소의 대사에너지 구성 비율은 전체 대사에너지를 기준으로 백분율로 환산했다.

Results and Discussion

국내 반려견 건식 사료 산업 동향 및 반려견 양육수 조사

국내 반려견 사료 산업 실태를 조사하기 위해서 2010년부터 2021년까지 국내 반려견 사료 중에서 건식 사료, 습식사료, 간식, 처방식으로 분류 후, 시장 규모가 가장 큰 건식 사료를 기준으로 연도별 판매 규모는 다음과 같다(Table 1). 연도별 건식 사료 총 판매액의 규모는 꾸준하게 증가했으며, 연평균 시장 규모의 증가율은 8.3%였다. 그리고 시판중인 건식 사료 제품의 소매 가격을 활용하여 economy dry dog food, mid-priced dry dog food, premium dry dog food로 세분화 후 각 항목별 시장 규모를 조사한 결과, premium dry dog food에서 연도별 성장세가 꾸준하게 증가했고 2012년부터 2017년에 급격한 증가세가 나타났다. 반면에 economy dry dog food는 2016년에서 2017년, 2018년에서 2019년, 2020년에서 2021년 총 세 번의 산업 규모 감소가 확인됐다. Mid-priced dry dog food제품은 2010년부터 2015년까지의 급격한 성장세에 비해서 2016년부터는 산업 규모의 성장세가 둔화되는 것을 확인했다. 또한, 2020년 대비 2021년의 성장률은 economy dry dog food (1.0% 감소), mid-priced dry dog food (0.6% 감소), premium dry dog food (0.4% 증가)로 premium dry dog food에서 유일하게 성장세를 유지한 것으로 분석됐다. 이러한 결과는 반려인들의 프리미엄 제품에 대한 선호도 증가가 반려견의 건식 사료 시장에서도 적용된 것으로 생각된다(Aldrich, 2006). 실제로 반려동물의 사료를 구매하기 위해 본인 보다 더 건강한 식품을 제공하길 원하고 상대적으로 반려견의 식단에 대해서는 가격에 덜 민감한 것으로 나타났으며(Tesfom and Birch, 2010), 이는 반려인 자신보다 반려견의 건강을 더욱 더 신경을 쓴다는 방증으로 건식 사료에 대한 소비 심리의 변화를 시장 규모 조사를 통해서도 확인할 수 있었다.

Table 1. The annual sales of dry dog food by price band.

Dry dog food market size (KRW, billion)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Economy	102.6	104.7	105.5	121.1	126.8	137.2	146.9	143.5	146.0	142.7	147.5	147.2
Mid-priced	28.6	31.6	39.6	46.3	51.3	57.3	60.4	63.5	66.0	68.2	70.2	72.0
Premium	131.5	133.2	145.3	176.1	208.6	238.6	268.6	300.1	325.6	348.7	370.7	385.0
Total	262.7	269.5	290.4	343.5	386.8	433.1	476.0	507.0	537.6	559.6	588.4	604.1

KRW, Korean won; Economy, dry dog food below 4,000 KRW; Mid-priced, dry dog food 4,000 KRW to 10,000 KRW; Premium, dry dog food above 10,000 KRW.

그리고 연도별 반려견의 양육수 변화 추이를 확인한 결과는 다음과 같다(Table 2). 전체 반려견의 양육수는 2021년 기준으로 544만 마리였고, 2010년과 대비해서 2.05배 증가한 것을 확인했다. 이와 같은 반려견 양육수의 급증에서 반려견 종류에 대한 선호도를 분석하기 위해 small (9 kg 미만), medium (9 kg - 23 kg), large (23 kg 초과)로 체중에 따라서 하위 분류 후에 각 항목별 조사 결과는 모든 항목에서 증가했지만 small이 차지하는 비중이 가장 크고, 2021

년 기준으로 전체 대비 75.2%로 409.2만 마리였다. 국내에서 선호하는 견종은 말티즈, 포메라니언, 치와와, 시추 등과 같이 소형견의 인기가 높다(KB Financial Group Incorporation, 2021). 이는 주거문화, 환경, 현실적인 문제 등에 의한 요인일 것으로 생각된다. 조사된 데이터를 활용하여 반려견 양육 가구별 양육 부담의 변화(연도별 건식 사료 총액/전체 반려견 양육수)를 확인한 결과, 2010년부터 2021년까지 평균 104,499 ± 8,427.23 KRW를 건식 사료에 지출했으며, 매년 소폭 상승하는 경향을 보였지만 통계적으로 유의적인 변화는 없었다(데이터는 표시되지 않음). 종합해보면 9 kg 미만으로 분류한 소형견은 중형견과 대형견에 비해 상대적으로 사료 섭취량이 적기 때문에 소비자들이 체감할 수 있는 사료비에 대한 경제적 부담이 적다. 이러한 요인이 소비자들의 반려견에 대한 인식 변화와 더불어 건식 사료의 프리미엄화를 더욱 가속화 시킬 수 있었던 것으로 사료된다.

Table 2. The number of companion dog population from 2010 to 2021.

Dog population (thousands of animals)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Small	2,165.7	2,434.6	2,653.6	2,869.6	2,976.2	3,063.9	3,195.4	3,482.4	3,748.0	3,824.4	3,962.3	4,092.0
Medium	151.4	169.7	184.0	198.8	251.1	325.8	430.0	496.1	541.6	613.2	639.2	663.9
Large	341.1	381.6	413.0	445.7	480.0	528.3	570.4	636.9	695.1	676.7	681.5	685.6
Total	2,658.1	2,985.8	3,250.7	3,514.1	3,707.3	3,918.1	4,195.9	4,615.4	4,984.7	5,114.3	5,283.0	5,441.5

Small, body weight of below 9 kg; Medium, body weight of 9 kg to 23 kg; Large, body weight of above 23 kg.

추가적으로 시판되는 연령별 건식 사료 제품의 분류 체계인 puppy, adult, senior 제품의 시장 크기 변화를 조사한 결과, 모든 조사 항목에서 꾸준하게 증가하는 것을 확인했다(Table 3). 그 중, 2010년부터 2021년까지의 증가율 폭이 가장 큰 것은 senior로 404.8% 증가했으며, puppy와 adult는 각각 236.7, 212.7%였다. 그리고 2010년과 대비해서 2021년에 조사 항목들이 차지하는 비율의 변화율은 puppy는 0.8% 증가, adult는 4.5% 감소, senior는 5%가 증가했다. 이는 반려견의 신규 양육의 요인도 영향이 있을 수 있지만, 기존 반려인들의 반려견 연령이 증가함에 따라서 고령화에 대한 소비자들의 관심도가 증가함에 기인한 것으로 생각된다. 반려견을 연령에 따라서 분류 할 때, 평균 7세 이상의 개를 노령견으로 볼 수 있으며, 반려인이 반려견에게 느끼는 연령에 따른 변화 정도를 체감하는 시기는 7 - 12세 일 때 고령화를 가장 많이 체감한다고 알려졌다(Jung, 2018). 또한, 반려인이 보편적으로 인식하는 반려견의 노령기 연령은 10세 전후였고, 이 시기에 별도의 조치를 취한 것 중에서 가장 큰 변화는 '노령견 전용 사료로 교체'였다(KB Financial Group Incorporation, 2021). 실제로 반려견의 고령화 현상은 사료 품질의 질적 향상, 의료기술을 포함하는 각종 서비스업의 확대로 연결되고 있으며, 전반적인 반려견 산업 생태계의 변화와 연관이 있다. 이러한 요인이 반려동물 건식 사료 시장의 프리미엄화를 더욱 가속화 시킨 것으로 생각된다. 따라서 반려견의 고령화에 따른 소비자들의 사료 영양 성분에 대한 관심은 더욱 증가할 것으로 생각된다.

Table 3. The annual sales of dry dog food by three stages of life.

Dry dog food (KRW, billion)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Puppy	72.2	74.1	81.3	97.9	111.8	126.9	139.9	148.6	157.0	162.3	167.7	171.0
Adult	157.6	161.7	172.8	202.7	226.6	252.5	275.1	291.0	307.5	319.0	329.5	335.3
Senior	19.7	21.6	24.1	29.2	34.4	40.3	46.2	51.7	57.5	62.7	73.6	79.7

KRW, Korean won.

반려견의 건식 사료 내 주요 탄수화물 소재별 사료 가치 평가

2021년 국내 반려동물 사료 시장 점유율 데이터를 활용하여 반려견의 건식 사료 시장 점유율이 높은 회사 10곳을 선발했다. 각 회사에서 시판되는 건식 사료 제품들에 대한 사료 원료표를 활용하여 탄수화물로 사용되는 원료들의 빈도를 조사했고, 최종적으로 상위 10개의 탄수화물 원료(감자, 고구마, 귀리, 녹두, 메밀, 미분, 보리, 비트펄프, 옥수수, 현미)를 선발했다. 조사에 활용한 건식 사료 제품은 총 253종이었으며, 사료 원료표에 표시된 탄수화물 원료로 사용한 원료들의 빈도는 다음과 같았다(Fig. 1A). 그리고 원료의 함량이 높은 상위 5개 중에서 옥수수(17.3%), 쌀(17.1%), 현미(9.4%) 순서로 탄수화물 원료 사용 빈도가 많았다(Fig. 1B). 비트펄프의 경우 사용 원료 전체 조사에서는 사용빈도가 가장 높았지만 원료의 함량이 높은 상위 5개 조사에서 제외된 것은 보편적인 반려견 건식 사료에 5% 정도 혹은 이하의 소량으로 비트펄프가 주로 사용되며, 목적은 소화력 증진, 사료의 제형 또는 섬유소원으로 사용되는 경우가 많기 때문으로 생각된다(Fahey et al., 1990; Beynen, 2017; Donadelli and Aldrich, 2019). 선발한 상위 10개의 탄수화물 원료에 대한 일반 성분을 분석한 후에 수분을 제외한 건물을 기준으로 산출한 결과, 조지방 함량이 가장 높은 것은 귀리(10.7%)였고, 조단백질은 녹두(28.8%)로 분석됐다(Table 4). 녹두의 경우, 조사에서 사용된 다른 원료들에 비해 식물성 단백질이 풍부한 두류이기 때문에(Jaiwal et al., 2001; Alonso-Miravalles and O'Mahony, 2018), 이를 제외한다면 귀리(14.8%), 메밀(14.0%), 비트펄프(13.6%) 순서로 조단백질의 함량이 높았다. 그리고 가용무질소물의 함량은 쌀(91.2%), 옥수수(90.7%), 고구마(89.6%)의 순서로 함량이 높았고, 녹두(59.5%)를 제외한 모든 원료에서 60% 이상의 가용무질소물이 함량 되어 있는 것으로 분석됐다. 각 원료들의 건물을 기준으로 산출한 대사에너지에서 주요 영양 성분인 조단백질, 조지방, 가용무질소물이 차지하는 대사에너지의 함유 비율을 산출한 결과, 조단백질의 에너지함량이 10%가 넘는 것은 녹두(31.3%), 비트펄프(16.1%), 메밀(14.1%), 귀리(12.2%), 감자(11.4%)였고, 고구마가 4.2%로 대사에너지 대비 조단백질로 공급되는 에너지의 비율이 가장 낮았다(Table 5). 조지방의 대사에너지 함량은 귀리가 23.3%로 원료 중에서 압도적으로 높았으며, 옥수수와 쌀은 각각 0.1, 0.9%로 1%미만이었다. 그리고 가용무질소물의 대사에너지 함량이 90% 이상인 원료는 고구마(93.6%), 쌀(91.5%), 옥수수(91.0%)였다. 반려견에게 요구되는 대사에너지의 양은 나이, 품종 및 활동성 등등 다양한 요인에 의한 차이가 있다(Bermingham et al., 2014). 그 중, 포괄적인 범주인 나이를 기준으로 1 ~ 2세에 요구되는 에너지의 양은 125 - 140 kcal/$kg^{0.75}$, 3 - 7세에 95 - 130 kcal/ $kg^{0.75}$, 7세 이상에서 80 - 120 kcal/ $kg^{0.75}$이다(FEDIAF, 2021). 그리고 영양소 수준에서의 요구량은 최소 기준으로 성장기나 수유기인 모견의 경우 조단백질이 22.5%가 포함되어야 하며, 성견은 18% 이상이 포함되어야 하는 기준이 있다(AAFCO, 2016). 또한, 체중 관리가 필요하거나 노령견에서는 영양학적 측면에서 사료 내 지방의 함량을 제한하고 혈당 관리를 위해서 탄수화물의 함량을 원료의 소화율을 고려하여 조정해야 하며(Larsen and Farcas, 2014), 환경적으로 활동량이 많거나 성장기에는 고단백 저지방의 영양 조성이 요구될 때도 있다(Bermingham et al., 2014). 따라서 각 반려견의 상황과 수준에 맞는 영양소 요구량을 인지하고 그에 맞게 적절한 사료를 공급해야한다. 시판되는 건식 사료 제품에서 가장 사용 빈도수가 높은 탄수화물 원료로 조사된 옥수수는 경제적 가치가 뛰어나지만 알레르기 유발 가능성과 프리미엄화에 대한 인식 변화 등으로 인해 평가가 절하됐고 부정적인 이미지가 있다(Kim et al., 2017; Son, 2020; Corsato et al., 2022). 하지만 반려견에서 주된 알레르기 유발 항원은 쇠고기, 유제품, 달걀, 닭고기, 돼지고기 같은 동물성 단백질이다(Corsato et al., 2022). 따라서 사료 원료로써 옥수수 사용에 대한 이미지 재고의 필요성이 꾸준하게 제기되고 있으며(Hang et al., 2013; Laflamme et al., 2014), 보다 더 과학적인 연구를 통해 합리적인 근거를 제시할 필요가 있다.

종합해보면, 반려견의 고령화에 의해 소비자들의 사료 영양 성분에 대한 관심은 더욱 증가될 것으로 생각되며, 그에 맞춰서 사료 제품의 트렌드는 과거 단순한 영양공급 목적의 사료에서 원료와 기능적 측면에서 프리미엄화 및 제품의 다양화가 진행되고 있다. 이러한 제품의 다양화 속에서 반려견의 영양소 요구량과 원료 내 영양성분에

기초하여 품종별, 개체별로 필요한 영양소를 정밀하게 공급하는 것이 중요하다. 따라서 조사대상에 포함된 사용 빈도수가 높은 각각의 탄수화물 원료가 갖는 영양적 특성을 활용하여 반려견마다 요구되는 영양소 요구량에 맞춘 적합한 사료를 영양적인 측면에서 고려하기 위한 참고 자료로써 가치가 있을 것으로 생각되며, 사용 빈도수가 높은 원료들에 대한 대사에너지 구성비율을 추정함으로써 각 탄수화물 원료들에 대한 기초정보를 제공할 수 있을 것으로 사료된다.

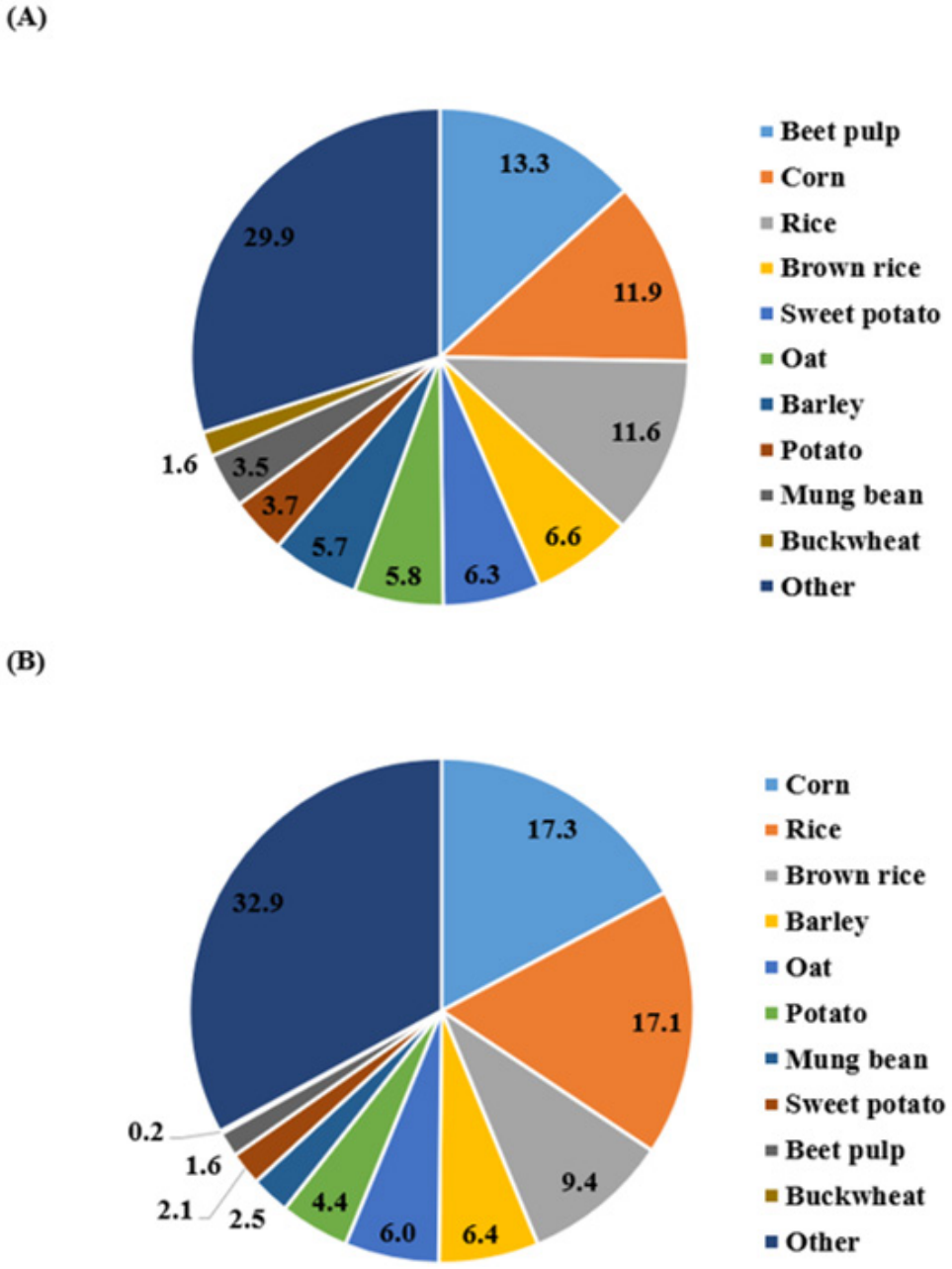

Fig. 1. Percentage of carbohydrate ingredients in dry dog food products of the top 10 companies with domestic dog dry food market share. (A) Carbohydrate ingredients used in 253 dry dog food products, (B) Carbohydrate ingredients used in the top 5 in the product ingredient list. All values were calculated as the frequency of each carbohydrate ingredient divided by the total frequency of all carbohydrate ingredients, multiplied by 100.

Table 4. Chemical composition (DM-basis) of the major sources of carbohydrate for dry dog food.

Chemical composition	Potato	Sweet potato	Oat	Mung bean	Buck wheat	Rice	Barley	Beet pulp	Corn	Brown rice
Crude protein (%)	10.54	3.98	14.76	28.79	14.04	7.60	10.04	13.61	8.85	9.02
Crude fat (%)	0.24	0.91	10.70	1.58	2.02	0.36	1.50	1.03	0.03	1.96
Crude fiber (%)	2.51	2.64	2.04	5.87	1.03	0.16	0.79	6.69	0.10	1.38
Crude ash (%)	4.94	2.84	1.55	4.28	1.95	0.64	0.85	10.02	0.37	1.24
NFE (%)	81.77	89.64	70.95	59.48	80.96	91.24	86.83	68.65	90.65	86.40
ME (kcal/kg)	3251	3354	3909	3224	3497	3490	3518	2967	3485	3506

DM, dry matter; NFE, nitrogen-free extract; ME, metabolic energy.

Table 5. The ratio of metabolic energy supplied from each nutrient by carbohydrate ingredients.

Item (metabolic energy)	Potato	Sweet potato	Oat	Mung bean	Buck wheat	Rice	Barley	Beet pulp	Corn	Brown rice
Crude protein (%)	11.35	4.15	13.22	31.25	14.06	7.62	9.99	16.06	8.89	9.01
Crude fat (%)	0.63	2.30	23.26	4.17	4.90	0.87	3.62	2.95	0.08	4.74
NFE (%)	88.02	93.55	63.52	64.58	81.04	91.50	86.39	80.99	91.03	86.25

NFE, nitrogen-free extract.

Conclusion

본 연구에서 건식 사료의 프리미엄화와 더불어 반려견의 고령화 현상이 두드러짐을 확인했다. 고령화 현상은 프리미엄화를 더욱 가속화 시킴에 따라서 소비자들의 사료 내 영양적 성분에 대한 관심도는 더욱 높아질 것으로 생각된다. 그리고 반려견의 건식 사료에 사용 빈도수가 높은 탄수화물 원료들의 영양 성분을 분석함으로써, 각각의 원료가 갖는 영양적 특성에 따른 적절한 조합을 활용하여 사료를 제작하기 위한 기초 자료로써 가치가 있을 것으로 사료되며, 반려견에게 영양적으로 균형 잡힌 식단을 제공하기 위한 참고자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

Conflict of Interests

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgements

This study was supported by the 2023 RDA Fellowship Program of the National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Republic of Korea.

Funding

This work was carried out with the support of "Cooperative Research Program for Agriculture Science and Technology Development (Project No. RS-2022-RD010290)", Rural Development Administration, Republic of Korea.

Authors Information

Hyun-Woo Cho, https://orcid.org/0000-0002-3620-9952
Kangmin Seo, https://orcid.org/0000-0001-6152-8536
Min Young Lee, https://orcid.org/0000-0003-4860-6290
Ki Hyun Kim, https://orcid.org/0000-0002-9834-2126
Ju Lan Chun, https://orcid.org/0000-0002-4618-586X

References

AAFCO (Association of American Feed Control Officials). 2016. 2016 Official publication. AAFCO, Oxford, IN, USA.
Aldrich G. 2006. Rendered products in pet food. In Essential Rendering edited by Meeker D. pp. 159-178. National Renderers Association, Alexandria, VA, USA.
Alonso-Miravalles L, O'Mahony JA. 2018. Composition, protein profile and rheological properties of pseudocereal-based protein-rich ingredients. Foods 7:73-90.
AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 2006. Official methods of analysis (18th). AOAC International, Gaithersburg, MD, USA.
Bermingham EN, Thomas DG, Cave NJ, Morris PJ, Butterwick RF, German AJ. 2014. Energy requirements of adult dogs: A meta-analysis. PloS one 9:e109681.
Beynen AC. 2016. Starch in dog foods. Creature Companion 2016 August:52-54.
Beynen AC. 2017. Digestive characteristics of dogs fed a dry food enhanced with additional beet pulp. Prawarun Agriculture Journal 14:295-301.
Case LP. 2014. Dog food logic. Making smart decisions for your dog in an age of too many choices (1st). Dogwise Publishing, Wenatchee, WA, USA.
Clemens R. 2014. The 'Humanization' of Pet food. Food Technology 68:20.
Conway DM, Saker KE. 2018. Consumer attitude toward the environmental sustainability of grain-free pet foods. Frontiers in Veterinary Science 5:170-178.
Corsato Alvarenga I, Dainton AN, Aldrich CG. 2022. A review: Nutrition and process attributes of corn in pet food. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 62:8567-8576.
Deng P, Swanson KS. 2015, Companion animals symposium: Future aspects and perceptions of companion animal nutrition and sustainability. Journal of Animal Science 3:823-834.
Donadelli RA, Aldrich CG. 2019. The effects on nutrient utilization and stool quality of Beagle dogs fed diets with beet pulp, cellulose, and Miscanthus grass. Journal of Animal Science 97:4134-4139.
Fahey Jr GC, Merchen NR, Corbin JE, Hamilton AK, Serbe KA, Lewis SM, Hirakawa DA. 1990. Dietary fiber for dogs: I. Effects of graded levels of dietary beet pulp on nutrient intake, digestibility, metabolizable energy and digesta mean retention time. Journal of Animal Science 68:4221-4228.
FEDIAF (The European pet food industry federation). 2021. Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. FEDIAF, Brussels, Belgium.
Forbes SL, Trafford S, Surie M. 2018. Pet humanization: What is it and does it influence purchasing behavior? Journal of Dairy & Veterinary Sciences 5:1-5.
Hang I, Heilmann RM, Grützner N, Suchodolski JS, Steiner JM, Atroshi F, Sankari S, Kettunen A, de Vos WM, Zentek J, et al. 2013. Impact of diets with a high content of greaves-meal protein or carbohydrates on faecal characteristics, volatile fatty acids and faecal calprotectin concentrations in healthy dogs. BMC Veterinary Research 9:1-8.
İnal F, Alataş Ms, Kahraman O, İnal Ş, Uludağ M, Gürbüz E, Polat ES. 2017. Barley as an alternative to rice in dog food. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences 41:770-774.

Jaiwal PK, Kumari R, Ignacimuthu S, Potrykus I, Sautter C. 2001. Agrobacterium tumefaciens-mediated genetic transformation of mungbean (*Vigna radiata* L. Wilczek)—a recalcitrant grain legume. Plant Science 161:239-247.

Jung HH. 2018. The physiologic change associated with aging, essential nutrients and their diseases in senior or geriatric dogs. Journal of Oil & Applied Science 35:1456-1471. [in Korean]

KB Financial Group Incorporation. 2021. Korea pet report-pet ownership and care of senior dogs. p. 72. KB Financial Group Incorporation, Seoul, Korea. [in Korean]

Kim DH, Park HY, Choi CW. 2017. Comparison of in vitro ruminal fermentation between different originated corn grains. Korean Journal of Agricultural Science 44:541-548. [in Korean]

Laflamme D, Izquierdo O, Eirmann L, Binder S. 2014. Myths and misperceptions about ingredients used in commercial pet foods. Veterinary Clinics: Small Animal Practice 44:689-698.

Larsen JA, Farcas A. 2014. Nutrition of aging dogs. Veterinary Clinics: Small Animal Practice 44:741-759.

Michel KE. 2006. Unconventional diets for dogs and cats. Veterinary Clinics: Small Animal Practice 36:1269-1281.

NIAS (National Institute of Animal Science). 2017. Studying on the companion animal. Accessed in https://nias.go.kr/companion/new_petBoard.do?cmCode=M170718155107250 on 10 October 2017. [in Korean]

Sanders CR. 1990. The animal 'other': Self-definition, social identify and companion animals. Advances in Consumer Research 17:662-668.

Schleicher M, Cash SB, Freeman LM. 2019. Determinants of pet food purchasing decisions. The Canadian Veterinary Journal 60:644-650.

Son ES. 2020. Awareness survey of consumers buying companion dog food through Internet. Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society 21:574-583. [in Korean]

Tesfom G, Birch N. 2010. Do they buy for their dogs the way they buy for themselves? Psychology & Marketing 27:898-912.