pISSN 1229-1153 / eISSN 2465-9223 *J. Food Hyg. Saf.*
Vol. 38, No. 5, pp. 402~408 (2023)
https://doi.org/10.13103/JFHS.2023.38.5.402

Journal of Food Hygiene and Safety
Available online at http://www.foodhygiene.or.kr

빅데이터 로그분석을 통한 식품영양정보 선호도 분석

송하나[1] · 이해정[2]* · 이헌주[1]*
[1]켐아이넷(주) 식의약융합연구팀
[2]가천대학교 식품영양학과

Determining Food Nutrition Information Preference Through Big Data Log Analysis

Hana Song[1], Hae-Jeung, Lee[2]*, Hunjoo Lee[1]*
[1]*Department of Food and Drug Informatics Research, CHEM. I. NET, Ltd., Seoul, Kore*
[2]*Department of Food and Nutrition, Gachon University, Seongnam, Korea*

(Received October 11, 2023/Revised October 14, 2023/Accepted October 18, 2023)

ABSTRACT - Consumer interest in food nutrition continues to grow; however, research on consumer preferences related to nutrition remains limited. In this study, big data analysis was conducted using keyword logs collected from the national information service, the Korean Food Composition Database (K-FCDB), to determine consumer preferences for foods of nutritional interest. The data collection period was set from January 2020 to December 2022, covering a total of 2,243,168 food name keywords searched by K-FCDB users. Food names were processed by merging them into representative food names. The search frequency of food names was analyzed for the entire period and by season using R. In the frequency analysis for the entire period, steamed rice, chicken, and egg were found to be the most frequently consumed foods by Koreans. Seasonal preference analysis revealed that in the spring and summer, foods without broth and cold dishes were consumed frequently, whereas in fall and winter, foods with broth and warm dishes were more popular. Additionally, foods sold by restaurants as seasonal items, such as *Naengmyeon* and *Kongguksu*, also exhibited seasonal variations in frequency. These results provide insights into consumer interest patterns in the nutritional information of commonly consumed foods and are expected to serve as fundamental data for formulating seasonal marketing strategies in the restaurant industry, given their indirect relevance to consumer trends.

Key words: Nutrient, Food Composition Database, Consumer preferences, Big data, Log analysis

빅데이터(big data)를 활용한 소비자 선호도 분석은 대량의 데이터를 분석하여 숨겨진 패턴과 알려지지 않은 정보를 찾아내기 위한 과정으로, 현황에 대한 정보 보다는 예측 정보 제공에 주안을 두고 있다. 이는 소비자의 트렌드를 정확히 파악할 수 있기 때문에, 다양한 분석을 통해 소비자의 욕구를 예측하는데 활용된다[1]. 또한, 실시간으로 수집되는 데이터를 이용하여 빠른 속도로 시장 동향을 파악할 수 있기 때문에 식품산업에서 신소재 및 신제품을 개발하는데 많이 활용되고 있으며[2], 식품 안전 분야에서도 빅데이터 분석을 통하여 안전관리 정책에 대한 예측 및 평가에 활용되고 있다[3].

더불어 최근 건강에 대한 국민들의 관심이 크게 늘면서 식품의 관능적인 특성(맛, 향미, 외관 등) 뿐만 아니라 영양성분 정보에 대한 관심이 급속도로 증가하였다[4]. 식품영양성분은 소비자들의 식습관 관리, 단체급식 등 식단설계, 가공식품 개발, 개인 건강 관리 앱 개발 및 식생활 연구 등 다양한 분야에서 광범위하게 활용되는 매우 필수적인 정보이며, 소비자에게 정보를 제공하기 위해 국가 수준에서 데이터베이스(database, DB)를 구축하고 있다[5]. 국내에는 식품의약품안전처, 농촌진흥청, 국립수산과학원에서 각각 생산되는 농축산물, 수산물 및 가공식품·음식의 데이터베이스

*Correspondence to: Hunjoo Lee, Dept. of Food and Drug Informatics Research, Chem.I.Net Ltd., Seoul 07964, Korea
Tel: +82-2-2647-4930, Fax: +82-2-2647-4932
E-mail: adstar@cheminet.kr
*Co-correspondence to: Hae-Jeung Lee, Dept. of Food and Nutrition, Gachon University, Sujung-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do 13120, Korea
Tel: +82-31-750-5968, Fax: +82-31-750-5974
E-mail: skysea1010@gmail.com, skysea@gachon.ac.kr

Copyright © The Korean Society of Food Hygiene and Safety. All rights reserved. The Journal of Food Hygiene and Safety is an Open-Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution,and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

를 통합하여 식품영양정보를 한 곳에서 볼 수 있도록 서비스를 제공하는 식품영양성분 데이터베이스(Korean Food Composition Database, K-FCDB) 시스템이 구축되어 있으며, 총 81,951의 식품에 대해 최대 130종의 영양성분 값이 제공된다[6]. 시스템 안에서 사용자가 관심있는 식품을 검색하면 검색어가 포함된 식품목록을 품목대표(예, 라면), 상용제품(예, A사 라면)으로 구분하여 확인할 수 있으며, 영양성분은 각각 표준참고치(standard reference, SR)와 실측치로 상세히 확인할 수 있다. 이렇게 구축된 정보는 공유와 개방성을 가지고 식품의 영양정보를 확인하고자 하는 목적을 가진 사용자에게 공급될 수 있다. 또한, 해외의 경우, 미국의 농무부(United States Department of Agriculture, USDA)에서 FoodData Central이라는 종합 데이터 시스템을 통해 식품 성분 데이터를 제공하고 있으며[7], 유럽의 경우 European Food Information Source (EuroFIR)라는 플랫폼을 구축하여 26개국의 식품영양성분을 적용하고 정보를 제공하고 있다[8]. 그러나, 식품에 대한 소비자 선호도 분석과 관련된 선행연구들은 주로 선호식품 트렌드와 관련된 연구로 이루어지고 있으며[9], 식품의 영양학적인 측면인 영양정보와 연관된 선호도 연구는 미비한 실정이다. 따라서 식품영양정보에 대한 소비자들의 관심과 선호도를 빅데이터 분석을 통해 고찰해보는 것은 매우 의미가 있을 것으로 판단할 수 있다.

본 연구에서는 국민들이 영양학적 측면에서 영양정보에 관심을 가지는 식품을 확인하고, 이를 토대로 식품외식업계에서 신소재 및 신제품 발굴에 적극 활용되고 마케팅을 전략적으로 수립할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 K-FCDB 시스템에 기록된 검색어 로그파일을 분석하여 식품 영양정보에 대한 소비자들의 선호도 및 관심 패턴을 파악하고자 하였다.

Materials and Methods

데이터 수집

본 연구에서 사용된 데이터는 K-FCDB 플랫폼에서 사용자가 영양정보 식품 영양정보 검색창에 입력한 식품명을 저장한 로그 기록 파일을 식품의약품안전처로부터 제공받아 수집하였다.

분석 기간은 K-FCDB 서비스가 제공되기 시작한 2020년 1월 1일부터 2022년 12월 31일까지로 3년을 선정하였으며, 2020년에는 429,250건, 이후로 2021년 1,300,391건, 2022년 513,527건의 식품 검색어가 수집되어 총 2,243,168건의 분석데이터가 수집되었다.

데이터 정제 및 가공

데이터 정제 과정은 Fig. 1과 같은 절차를 통하여 수행되었다. 먼저 데이터 수집 이후 정제과정을 통해 영양성분 상세검색을 하지 않은 검색어는 제외하였고, 관련어 및

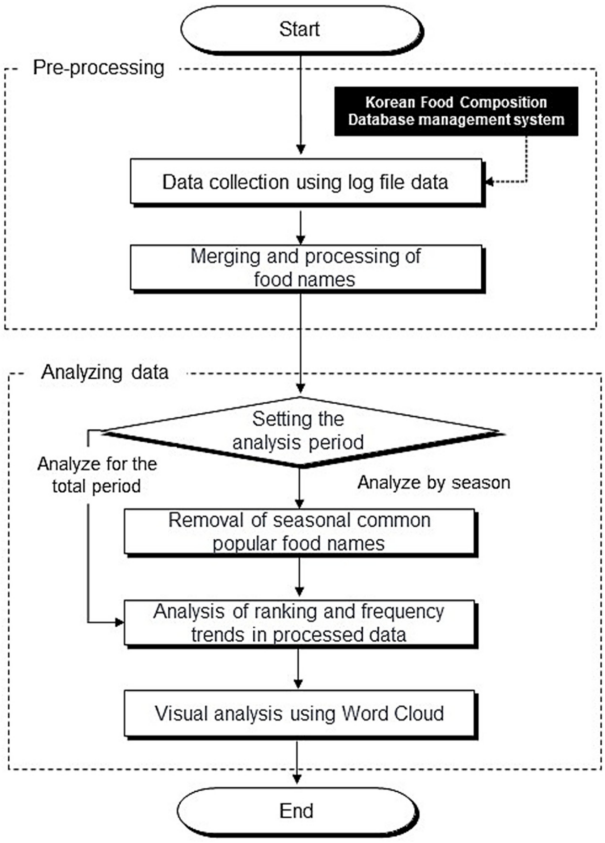

Fig. 1. Data analysis process flow chart

Table 1. Examples of merged and processed food name

Collected food name	Merged food name
Steamed sweet potato, Raw sweet potato, Chestnut sweet potato, etc.	Sweet potato
Brown rice, Barley rice, Multigrain rice, etc.	Steamed rice
Americano, Latte, Cold brew, Vanilla latte, etc.	Coffee
Bagel, Baguette, Croissant, etc.	Bread
Fired egg, Rolled omelet, Steamed egg, Boiled egg, etc.	Egg
Beef burger, Whopper, etc.	Burger
Fried chicken, Chicken breast, Dakgalbi, etc.	Chicken

검색한 식품이 상용제품인 경우에는 식품명 병합 및 가공 과정을 거쳐 각각의 품목대표 식품명으로 통일하여 정리하였다. 정제과정에서 병합 및 가공된 단어의 사례를 Table 1에 정리하였다.

빅데이터 로그 파일 분석

본 연구에서는 K-FCDB 시스템을 대상으로 빅데이터 분석을 실시하였으며, 오픈소스 기반의 통계프로그램인 R 4.3.0 (University of Auckland, Auckland, New Zealand)을 이용하여 K-FCDB 웹로그 데이터를 분석하였다. 수집된 데이터를 정제 및 가공한 후 전체 기간 및 계절별에 따른 순위와 빈도수 분석을 통해 소비자들이 영양학적 측면에서 꾸준히 관심을 가지는 식품을 분석하였고, 계절적 패턴을 확인하기 위해 3개년 동안의 데이터를 계절(봄, 여름, 가을, 겨울)에 따라 구분하여 분석을 실시하였다. 계절 구분 기준은 종래의 식품 선호도 분석 관련 연구를 참조하여, 3달 간격(봄 3-5월, 여름 6-8월, 가을 9-11월, 겨울 12-2월)으로 나누었다[10]. 계절별 분석 시 보다 정확한 계절성 분석을 위해 네 계절 모두에서 공통적으로 나타나는 인기 검색어(2건)를 제거하는 전처리 과정을 거쳤다(Fig. 1). 또한, 분석된 데이터를 직관적으로 파악하기 위해 워드 클라우드(word cloud) 분석을 통하여 검색어 빈도수에 따라 단어의 크기와 색상을 다르게 하여 시각화 하였다.

Results and Discussion

영양정보를 검색한 식품명의 빈도 분석 결과

국민들이 영양학적 측면에서 꾸준하게 관심을 가지는 식품을 확인하기 위해 검색한 식품명을 수집하여 정제 과정을 거쳐 3개년 동안 식품 품목 총 155종이 도출되었으며, 상위 50개의 식품명을 순위에 따라 Table 2에 표기하였다. 분석 결과에서 키워드의 빈도수의 값이 클수록 특정 키워드가 문서 내에서 얼마나 자주 등장하는지를 의미하는 것으로써 특정 식품명의 빈도수가 높으면 소비자들이 영양

Table 2. Top 50 steady food names over a 3-year period

Rank	Food name	Frequency	Rank	Food name	Frequency
1	Steamed rice	52,840	26	*Ramyeon*	8,584
2	Chicken	31,832	27	Tea	8,567
3	Egg	27,181	28	*Haejangguk*	8,379
4	Bread	22,770	29	Alcohol	8,313
5	Burger	22,220	30	*Seolleongtang*	7,903
6	*Naengmyeon*	19,242	31	*Kongguksu*	7,705
7	Pork	18,619	32	Fried rice	7,420
8	Sweet potato	17,809	33	*Sundae*	7,323
9	Chicken burger	16,255	34	*Bibimbap*	7,268
10	*Kimchi*	16,165	35	Almond	7,169
11	*Jajangmyeon*	15,691	36	*Bulgogi burger*	6,913
12	*Tteokbokki*	14,361	37	Dumpling	6,657
13	*Gimbap*	14,314	38	Milk	6,540
14	Noodles	14,294	39	Radish	6,527
15	Coffee	14,146	40	*Miyeokguk*	6,287
16	*Jjamppong*	13,004	41	Beef	6,231
17	*Tteok*	12,822	42	Shrimp burger	5,973
18	Potato	11,464	43	Cheese burger	5,787
19	*Jokbal*	11,287	44	*Samgyetang*	5,727
20	*Sundaeguk*	10,298	45	*Jjigae*	5,700
21	Banana	9,938	46	Sweet potato pizza	5,389
22	*misusgaru*	9,688	47	Tomato	5,374
23	Porridge	9,530	48	*Kongnamulguk*	5,259
24	Shrimp	9,312	49	Apple	5,179
25	Mackerel	8,873	50	Mulberry juice	5,050

정보를 확인하고자 하는 식품을 의미하며 이를 통해 순위를 결정하게 된다[12].

3개년 동안 영양정보를 확인한 식품 검색어 빈도 분석 결과, 가장 높은 상위의 10개 단어는 쌀밥(52,840건), 닭고기(31,832건), 달걀(27,181건), 빵(22,770건), 소고기 버거(22,220건), 냉면(19,242건), 돼지고기(18,619건), 고구마(17,809건), 치킨 버거(16,255건), 김치(16,165건)의 순으로 나타났다. 대부분 빈도수가 높은 상위 단어들은 한국인이 일반적으로 자주 섭취하거나 쉽게 접할 수 있는 식품인 것으로 나타났다. 실제로 다이어트와 건강관심도에 대한 인식이 높아져 단백질로 구성된 닭가슴살, 달걀 등의 식품 선호도가 증가하고 지방을 함유하고 있는 식품의 영양정보를 확인하고자 하는 경향이 보고되고 있으며[13], 그에 따라 영양정보에 대한 관심도도 증가하고 있다는 연구결과가 보고되고 있다[4]. 10위 이하로는 자장면(15,691건), 떡볶이(14,361건), 김밥(14,341건), 국수(14,294) 등으로 외식으로 식사를 간단하게 해결할 수 있는 식품들이 상위권으로 나타났다. 이는 소비행태의 변화로 외식이 보편화됨에 따라 외식 메뉴의 영양성분 관심도가 증가한 것으로 볼 수 있으며, 외식의 빈도수가 가장 높은 직장인들의 간편식 소비가 증가하면서 나타난 결과로 사료된다[15,16]. 그러나, 최근 소셜 빅데이터를 활용한 식생활 트렌드 조사 연구에 의하면 가정간편식인 '밀키트'의 소비자 인식이 증가한 것으로 보고되었으나[17], 본 연구의 상위 검색어에는 '밀키트'가 포함되지 않았다. 일반적으로 밀키트는 식사를 간편하게 해결하기 위한 목적[18]으로 영양학적인 측면과는 크게 상관성이 없기 때문인 것으로 볼 수 있다.

추가적으로, 식품 검색어의 빈도를 계절별로 분석하여 계절성에 따른 소비자들의 관심 패턴을 확인하고자 하였다. 빅데이터 분석은 대량의 데이터로부터 숨겨진 패턴을 찾고 예측 정보를 제공한다[1]. 이 연구에서는 계절별 분석을 통하여 소비 식품에 대한 관심 패턴이 아닌 계절성에 따른 식품 선호도를 식품영양정보와 연관 지어 결과를 도출하고자 하였다. Table 3는 계절별로 검색 빈도가 높은 식품명을 상위 10건씩 나타낸 결과이다. 계절별 특이 패턴을 확인하기 위해 계절마다 공통 항목으로 나타나는 식품명은 제외 후 빈도수 분석을 진행하였다. 계절별로 특이 패턴을 보이고 있음을 확인할 수 있었는데 주로 국물이 없거나 뜨겁지 않은 형태로 소비되는 식품의 경우 봄과 여름에 검색 빈도가 높았고, 가을과 겨울에는 국물이 있거나 따뜻한 형태로 소비되는 식품의 검색 빈도가 높은 것을 확인할 수 있었다. 소비자가 소비하는 식품의 형태가 계절과 무관하게 불규칙적으로 나타날 수 있지만 계절에 따라 상이한 형태를 나타내는 결과로 미루어 볼 때, 소비자들은 일반적으로 봄과 여름에는 상대적으로 따뜻하지 않은 식품을, 가을과 겨울에는 따뜻한 식품을 선호한다고 전제할 수 있다. 식품 선호도 연구는 사회적, 문화적, 경제적인 부분과 연관성이 높기 때문에 해외에서도 관련된 연구가 계속적으로 이루어져 왔다[19]. 그러나, 주로 오프라인(offline)에서 식품 선호도 설문조사 방식으로 이루어졌으며, USDA의 FoodData Central이나 유럽의 EuroFIR와 같은 식품성분데이터를 제공하는 온라인 시스템이 존재함에도 불구하고 로그분석을 통한 영양성분과 관련된 식품 선호도 분석 연구는 미비한 실정이다[20]. 본 연구에서는 K-FCDB 시스템의 로그분석 결과를 통하여 식품의 영양정보 검색 빈도수가 식생활 소비행태와 연관이 있음을 확인했다는 점에서 의의를 가진다. 또한, 외식산업에서 소비자의 식생활 소비 트렌드를 확인할 수 있는 기초 자료로 활용될 수 있을 것이라 판단된다.

상위 검색어 시각화 분석

워드 클라우드는 중요 단어를 시각적으로 돋보이게 하는 분석 방법으로서 분석 결과를 직관적으로 파악하기 위해 검색된 빈도수에 따라 식품명의 크기와 색상을 다르게

Table 3. Top 10 popular food names for each season

Rank	Spring (Mar. – May.)		Summer (Jun. – Aug.)		Fall (Sep. – Nov.)		Winter (Dec. – Feb.)	
	Food name	Frequency	Food name	Frequency	Food name	Frequency	Food name	Frequency
1	Egg	9,140	*Naengmyeon*	13,234	Burger	9,236	Chicken burger	3,541
2	Pork	6,649	Bread	10,569	Bread	7,521	Shrimp	3,131
3	*Kimchi*	6,354	Egg	10,381	Sweet potato	7,351	*Jjamppong*	2,347
4	*Naengmyeon*	4,561	Burger	7,915	Coffee	7,073	Sweet potato	2,346
5	*Jajangmyeon*	4,331	Noodles	7,501	Chicken burger	6,656	Egg	2,271
6	*Tteokbokki*	4,154	*Jajangmyeon*	7,182	Egg	5,389	Pork	1,700
7	Bread	4,051	*Kongguksu*	6,753	Pork	4,856	Burger	1,638
8	Sweet potato	3,983	*Tteokbokki*	6,580	*Ramyeon*	4,694	*Haejangguk*	1,577
9	Noodles	3,700	*Gimbap*	6,420	*Kimchi*	4,517	Porridge	1,336
10	*Gimbap*	3,665	*Misutgaru*	6,025	*Jjamppong*	4,136	*Jokbal*	1,201

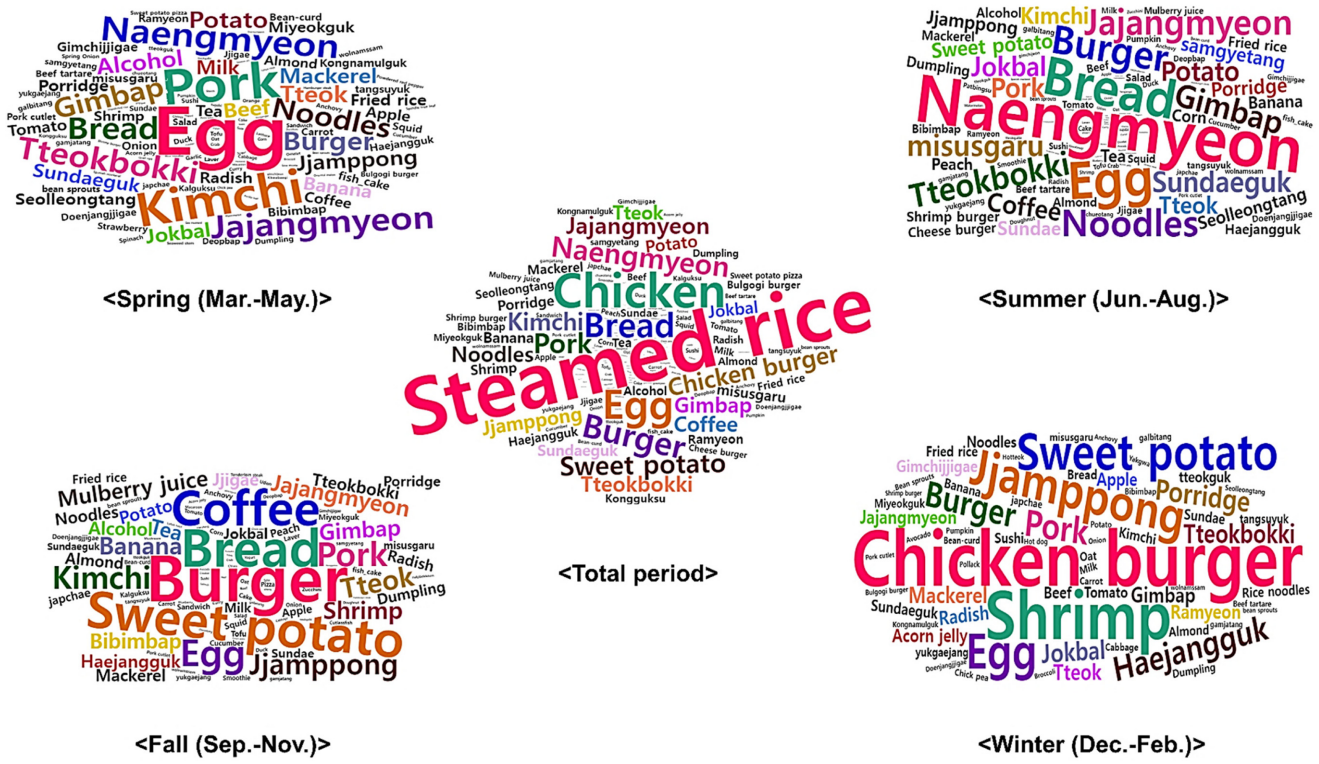

Fig. 2. Visualization of top popular food name data analysis using Word Cloud

나타냈다. 식품의 영양정보 검색 빈도수 결과 나타난 전체기간별 및 계절별 주요 식품명을 Fig. 2에서 직접적으로 확인할 수 있다. 워드 클라우드 결과에서도 앞의 순위 및 빈도수 분석과 같은 결과를 나타내고 있었는데, 전체기간 동안 빈도수가 높았던 '쌀밥'이 가장 크게 나타났다. 특히 봄과 여름에는 달걀, 돼지고기(수육, 삼겹살 등), 냉면, 김치, 빵 등과 같은 식품명이 두드러지게 나타났으며, 가을과 겨울에는 버거, 빵, 고구마, 커피, 짬뽕, 새우(건새우볶음, 새우구이 등), 해장국과 같은 식품명이 두드러지게 나타났다.

기존 소비 식품 트렌드는 일반적으로 소셜 빅데이터(네이버 블로그, 카페 등)를 활용하여 연구되어 왔으며, 구글 트렌드, 네이버 데이터랩 등과 같은 웹사이트에서 시각화된 그래프를 통하여 확인할 수 있다[11]. 하지만 본 연구에서는 단편적으로 확인할 수 있는 소비 식품에 대한 관심패턴이 아닌 영양학적 측면인 영양정보와 관련된 식품 선호도에 대한 결과를 도출하고자 하였다.

Conclusion

본 연구는 K-FCDB 시스템의 웹로그 데이터를 활용하여 영양정보를 확인한 상위 식품 검색어를 분석하여 식품영양정보 선호도를 확인하고자 하였으며, 연구 결과를 바탕으로 몇 가지 시사점을 제시하고자 한다. 먼저 본 연구는 일반적인 식품의 트렌드가 아닌 식품의 영양학적인 측면에서 영양성분의 정보획득의 관점에서 선호식품을 분석했다는 측면에서 기존 연구들과 차별점을 가진다. 또한, 다년간의 빅데이터 자료를 이용하여 식품 영양정보의 선호도와 관심패턴이 식생활 소비패턴과 연관성이 있다는 결과를 제시하였다는 면에서 의의가 있다고 할 수 있다. 즉 식품업계에서 신소재 및 신제품 개발 시 시장동향을 파악하는데 기초 자료로 사용될 수 있으며, 나아가 식품영양 및 위생 분야에서 중요성을 두고 관리해야 할 식품종류를 파악하는데 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다. 영양학적인 측면에서의 식품 선호도를 분석했다. 그러나, 소비자들이 직접적으로 관심을 가지는 영양성분은 영양성분 함량 값이 일괄적으로 표출되어 특정 영양성분별 로그 식별에 난점이 존재하였고, 로그인 없이 불특정 사용자에 의해 활용되는 K-FCDB 플랫폼의 성격으로 인하여, 나이 혹은 성별에 따른 인구학적 선호도 분석을 수행하지 못한 한계점을 가진다. 이러한 한계점에도 불구하고 오픈소스 패키지를 활용하여 영양학적인 측면에서 국민들이 꾸준히 관심을 가지는 식품과 계절성에 따른 식품 선호도를 분석했다는 점에서 연구의 의의가 있다. 또한, 본 연구는 SNS를 통한 일반적인 선호 식품에 대한 분석 및 식품이 아닌 영양성분의 선호도에 대한 분석을 수행하지 못한 한계점을 가지고 있다. 향후에는 상기 내용에 대한 관련된 로그 빅데이터를 수집하여 분석을 수행한다

면, SNS상에서의 일반적으로 관심을 갖는 선호식품과 본 연구결과의 비교 및 추가적인 영양성분에 대한 관심 패턴과 소비인식을 파악하는데 중요한 정보로 사용될 수 있을 것이라 사료된다.

Acknowledgement

본 연구는 2023년도 식품의약품안전처의 연구개발비(23192영양안061)의 지원에 의해 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

국문요약

국내 소비자들의 식품 영양성분에 대한 관심이 계속적으로 증가하고 있지만 영양성분과 관련된 식품의 소비자 선호도 분석 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 대국민 정보 서비스인 식품영양성분 데이터베이스 플랫폼에 수집된 빅데이터의 로그분석을 수행하여 소비자들이 영양학적 측면에서 관심을 가지는 식품에 대한 선호도 결과를 제시하였다. 수집 기간은 2020년 1월부터 2022년 12월까지의 3개년으로 설정하여 총 2,243,168건의 식품명 검색어가 수집되었으며, 식품명을 병합하여 품목대표 식품명으로 가공하였다. 분석도구는 R프로그램을 이용하였으며, 영양정보를 확인하고자 하는 식품명의 검색 빈도를 전체 기간 및 계절별로 분석하였다. 전체 기간 동안 빈도수 분석 결과, 한국인이 일반적으로 자주 섭취하는 쌀밥, 닭고기, 달걀의 빈도수가 가장 높았다. 계절성에 따른 선호도 분석 결과, 봄과 여름에는 대체적으로 국물이 없고 뜨겁지 않은 음식의 빈도수가 높았으며, 가을과 겨울에는 국물이 있고 따뜻한 음식의 빈도수가 높았다. 또한, 외식업체에서 계절식품으로 판매하는 냉면, 콩국수 등과 같은 식품의 빈도수도 계절성을 가지는 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 소비자들이 일반적으로 자주 섭취하는 식품의 영양정보에 관심을 가지는 패턴을 확인할 수 있었으며, 소비 트렌드와 간접적인 연관성을 가진다는 점에서 외식업계에서 계절별 마케팅 전략 수립 시 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Conflict of interests

The authors declare no potential conflict of interest.

ORCID

Hana Song https://orcid.org/0000-0002-9869-2409
Hae-Jeung Lee https://orcid.org/0000-0001-8353-3619
Hunjoo Lee https://orcid.org/0000-0001-8864-3358

References

1. Lee, G.T., A study on the consumer perceptions of meal-kits using big data. *Int. J. Tour. Hosp. Res*., **35**, 227-239 (2021).
2. Choi, H.Y., Kim, D.J., Network analysis of consumer perception using social big data: focused on foodtech. *Culi. Sci. Hos Res*., **28**, 70-82 (2022).
3. Jang, H.H., Woo, S.Y., Heo, S.E., Jeong, S.Y., Kim, J.R, Kwon, K.S, Chun, H.S., Korean consumers' perceptions of food that was intentionally falsified the country of origin using social big data. *Safe Food*, **12**, 68-74 (2017).
4. Yoo, J.A., Jeong, H.S., Consumer awareness of nutrition labelling in restaurants according to level of health consciousness. *Korean J. Food Nutr*., **24**, 282-290 (2011).
5. Lee, H.S., Chang, M.J., Kim, H.Y., Shim, J.S., Lee, J.S., Kim, K.N., Survey on utilization and demand for national food composition database. *J. Nutr. Health*, **51**, 186-198 (2018).
6. Ministry of Food and Drug Safety (MFDS), (2023, August 23). Korean food composition database system. Retrieved from https://various.foodsafetykorea.go.kr/nutrient/.
7. U.S. Department of Agriculture (USDA), Fooddata central. (2023). Retrieved from https://fdc.nal.usda.gov/data-documentation.html.
8. European Food Information Resource (EuroFIR). Food data (2023). Retrieved from https://www.eurofir.org/food-information.
9. Koh, J., Chong, Y., Analysis of Taiwanese food trends in Korea using social big data: focusing on blog text analysis. *TMRO*, **24**, 71-91 (2020).
10. Lim, C.I., Lee, J.S., Choi, J.W., Choi, J.S., Analysis of buying behavior and preference to fruits in *Korea. Korean J. Hortic. Sci. Technol.*, **23**, 351-355 (2005).
11. Yi, N.Y., Choi, J.H., A study of the consumer perception of meal kit using big data analysis. *Food Serv. Ind. J*, **15**, 211-222 (2019).
12. Ahn, S., Lee, K., Lee, J., Kim, E., A semantic network analysis of parenting stress on social media. *JKHMA*, **38**, 61-77 (2020).
13. Lee, E.J., Jung, H., Jang, J., A study on diet perceptions and trends before and after COVID-19 using big data analysis. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr*., **52**, 659-671(2023).
14. Kim, Y.M., Kim, S.C., A study on the changes in eating out consumption using big data after COVID-19. *J. Prod. Res.*, **40**, 91-101 (2022).
15. Park, H.W., Nah, K., Study on restaurant franchise service reflected on a single household consumer patterns: Focus on 2030 generation. *J. Digit. Des.*, **15**, 697-704.
16. Kwan, K.I., Yoon, S.W., Kim, S.J., Kang, H., Kim, H.N., Kim, J.Y., Kim, S.Y., Kim, K., Lee, J.H., Jung, S.M., Ock, S.W., Lee, E.J., Kim, J.W., Kim, M.C., Park, H.K., A survey on customers' perceptions of nutrition labeling for processed food and restaurant meal. *Korean J. Nutr.*, **43**, 181-188 (2010).
17. Lee, Y.J., Kim, G.J., Exploratory study of post-COVID-19

changes in eating behaviors: Focused on behavior of restaurant visit, home eating behavior and delivery food purchase behavior. *Culi. Sci. Hos. Res*., **27**, 133-142 (2021).
18. Costa, A.I.A., Dekker, M., Beumer, R.R., Rombouts, F.M., Jongen, W.M.F., A consumer-oriented classification system for home meal replacements. *Food Qual. Prefer.*, **12**, 229-242 (2001).
19. Barreiro-Hurle, J., Gracia, A., de-Magistris, T., The effects of multiple health and nutrition labels on consumer food choices. *J. Agric. Econ.*, **61**, 426-443 (2010).
20. Wagner, C., Singer, P., Strohmaier, M., The nature and evolution of online food preferences. *EPJ Data Sci*., **3**, e38 (2014).