

국내 외식 식품 중 밥류 및 찬류의 당 함량 분석에 관한 연구

이진원¹ · 황진봉² · 남궁배² · 박장우*

¹한경대학교 식품생물공학과, ²한국식품연구원 식품분석센터, 한경대학교 식품생물공학과 및 식품생물산업연구소

A Study on Total Sugar Content in Cooked Rice and Side Dishes of Eat-out Korean Food

Jin-Won Lee¹, Jin-Bong Hwang², Bae Nahmgung², and Jang-Woo Park*

¹Department of Food & Biotechnology, Hankyong National University

²Food Analysis Center, Korea Food Research Institute

Department of Food & Biotechnology and Food and Bio-industrial Research Center, Hankyong National University

Abstract

The objective of this study was to investigate the total sugar content of cooked rice (e.g. *Bokkeumbap*, *Deopbap*, *Bibimbap*, *Gimbap*, *Chobap*) and side dishes (*Jjigae*, *Kimchi*, *Jangajji*) by using HPLC analysis. Samples were collected from six regions in Korea (Seoul, Gyeonggi-do, Chungcheong-do, Gangwon-do, Jeonla-do, Gyeongsangdo). In cooked rice, the total sugar content in *Bibimbap* (8.537 g/100 g), *Jangeo-deopbap* (3.207 g/100 g), and *Saladgimbap* (2.394 g/100 g) was higher than that of other cooked rice. Also the analysis results showed that the total sugar content of cooked rice with spice and sauce added was a little higher than that of other kinds of cooked rice. From the analysis of *Jjigae*, it was shown that *Doenjang-jjigae* (1.805 g/100 g) from the Jeonla-do region had the highest total sugar content while there was no difference in total sugar content from the other regions. In case of *Kimchi*, that from Jeonla-do and Gyeongsang-do was very sweet, salty, and spicy, and the total sugar content was higher than that from the other regions. The highest total sugar content among the analyzed *Kimchi* was in *Godeulppaegi-kimchi* with a value of 8.188 g/100 g. In addition, the total sugar content in *Jangajjie*, as a pickle among side dishes, was shown to be higher than that of the other side dishes with the highest range among *Jangajjie* of 32.865 g/100 g to 41.846 g/100 g being found in *Maesil-jangajji*.

Key words: eat-out Korean food, cooked rice, side dish, total sugar, analysis

서 론

최근 외식 시장 규모가 커지고 대형화 및 체인화 되면서 외식산업이라는 용어를 사용하게 되었다. 외식은 산업화한 요식업, 조리 재료의 일괄 구입, 공통된 식단 등의 특색을 지니고 있다. 또한, 외식 산업의 대형화는 식생활의 사회화 현상과 맞물려 국민 건강에 큰 영향력을 미칠 수 있는 요인으로 작용한다(Choi et al., 2008). 간편한 패턴의 식생활의 변화에 따라 가공식품패스트푸드 등 외식에 대한 의존도가 크게 증가하면서 영양 과잉 또는 불균형으로 인한 만성질환의 위험도가 크게 증가되고 있다. 그 중에서도 성인 뿐만 아니라 소아 및 청소년의 비만 발생이 급격하게 증가

하고 있으며, 이는 다양한 가공식품의 섭취 및 잦은 외식으로 당 성분과 지방성분의 과잉섭취로 나타난 현상이다(Chung et al., 2004). 특히, 단맛을 나타내는 당 성분의 경우 식품의 저장기간을 증가시키거나 식품의 질감을 부드럽게 하는 등 식품의 맛을 부여하는데 중요한 인자로 사용한다(Park et al., 2006). 그러나, 설탕 또는 단 음식을 많이 섭취하게 되면 상대적으로 영양성분이 풍부한 다른 음식에 대한 섭취가 감소되어 영양 불균형 상태를 나타내며, 단순히 비만으로만 이어지는 것이 아니라, 고혈압 및 심혈관계 질환 등 성인병과 같은 질병의 원인이 될 수 있다(Park et al., 1999). 이러한 문제 발생에 대해 관련하여 세계보건기구(WHO)에서는 첨가당 섭취량을 전체 열량의 10% 미만으로 제한하는 것이 비만을 비롯한 만성질환에 대한 위험을 감소시킬 수 있다고 보고하였다(Choi et al., 2008; Kim et al., 2011). 또한, 우리나라에서도 어린이 식생활 안전관리 특별법에 따라 2010년 1월부터 외식에 대한 영양성분 표시 의무화가 이루어지고 있는 실정이다(Murphy et al., 2003). 이에 현재 일부 외식산업에 이용되고 있는 식품에

*Corresponding author: Jang-Woo Park, Department of Food & Biotechnology, Hankyong National University, 67 Seokjeong-dong, Anseong-si, Gyeonggi-do, 456-749, Korea
Tel: +82-31-670-5157; Fax: +82-31-677-0990
E-mail: jangwoo_park@hknu.ac.kr
Received March 25, 2014; revised April 17, 2014; accepted April 17, 2014

대한 식품 성분 표시가 이루어지고 있으며, 각각의 영양소 종류에 따른 섭취 권장기준 설정되어 소비자에게 자신과 가족의 건강에 적합한 제품을 선택할 수 있게 하는 시스템 운영이 구축되고 있다. 따라서, 외식산업에서 이용되고 있는 다양한 식품에 대하여 보다 신뢰성이 확보된 국가 식품 영양성분 데이터베이스(database)의 구축·관리 및 영양 위해 평가를 위한 통합적인 기반 마련이 절실하며, 국내에서 생산되어 소비되고 있는 다양한 식품에 대한 영양성분 함량 자료를 보다 정확하고 신속하게 생산·구축 및 관리하기 위한 시스템 운영방안 마련이 필요하다(Kang et al., 2004; Yang et al., 2009). 특히, 영양성분으로 반드시 필요하면서도 무분별한 섭취로 인하여 많은 질병을 유발할 수 있는 원인이 되는 영양성분 중 하나인 당 성분에 대하여 객관적이고 신뢰성 있는 분석 수치가 요구된다(Lee et al., 2004). 이와 같이 가공식품 및 다양한 외식 식품에 대한 당 성분을 비롯한 영양성분 표시제를 실행하게 되면 소비자들에게 자신이 섭취하는 음식에 대한 정확한 정보를 제공하고 건강 증진에 긍정적인 환경을 조성한다는 면에서 효과적인 질병 예방 전략이 될 수 있다(Lee et al., 2005). 따라서 본 연구에서는 다양한 외식 식품 중 하나인 우리나라 주식인 밥류 및 김치류, 장아찌 및 찌개류가 포함된 찬류를 서울, 경기도, 충청도, 강원도, 전라도 및 경상도의 6 개 지역에서 수거하여 밥(28 종류) 및 찬류(15 종류: 김치(5 종류), 장아찌(5 종류), 찌개류(5 종류))에 함유되어 있는 당 성분 함량을 분석하여 식품 종류 및 판매 지역에 따른 분석결과를 알아 보았다.

재료 및 방법

실험 재료

본 실험에서 당 성분 분석을 위하여 사용한 표준물질은 fructose, glucose, sucrose, lactose 및 maltose로서 모두 순도 99.9% 이상의 Sigma 제품(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)를 이용하였다. 시료 전처리 및 이동상 용매로 사용한 acetonitrile(J.T. Baker, USA)은 HPLC 등급을 사용하였다.

시료채취 및 전처리

본 실험에 사용한 시료는 2009년부터 2012년 및 2013년까지의 국내 외식식품 중 밥류(28 종류) 및 찬류(15 종류: 김치(5 종류), 장아찌(5 종류), 찌개류(5 종류))를 샘플링 하였다. 분석 대상으로 선정할 시료는 대표성을 확보하기 위하여 인구분포, 외식업체수, 외식 빈도 등을 고려한 후, 이를 근거로 검체 수거 지역을 6 개 권역(서울, 경기도, 충청도, 강원도, 전라도, 경상도)으로 선정하였다. 전국 각 지역에서 수거된 시료는 환경대학교 NLS(National Lab System) 센터에서 균질화한 후, 세 개의 분석기관에 배송되어 당 성분 분석에 대한 교차분석이 이루어졌다. 각 지역

에서 수거된 시료에 대한 균질화는 수거 후 바로 0°C이하에서 동결하여 각각의 균질기(Robot Coupe R301 Ultra, Robot Coupe, London, UK)로 균질화한 후, 6 개 권역에서 구입한 각각의 시료를 일정량(150 g)씩 채취하여 균질화 작업을 통하여 모든 시료들이 randomize 되도록 혼합하였다. 균질화한 각각의 시료들은 일정량(50 g)씩 포장하여 시료 용기에 시료명, 시료 채취 날짜 등을 labeling한 후, -60~-70°C 냉동고에 저장하면서 분석 시료로 이용하였다(Fig. 1). 각각의 시료별로 당 성분 분석에 대한 교차분석을 진행한 다음 평균값을 나타내었으며, 세 기관의 결과값 선정의 기준은 상대 표준편차(relative standard deviation, RSD)와 Q-value를 사용하였다.

당 분석을 위한 시료 전처리

균질화한 각각의 시료 5 g을 취하여 25 mL의 H₂O를 가하여 섞고, 아세트니트릴로 50 mL까지 채운 다음 sonicate (Bransonic, 8510E-DTH, CT, USA)를 이용하여 45-50°C 온도를 유지하면서 30분 동안 추출한 다음 3000 rpm 원심분리기(Hanil, Combi 514R, Gangwon-do, Korea)에서 15분간 분리한 후, 상등액을 0.45 μm의 멤브레인 필터로 여과하여 시험용액으로 하였다.

표준용액 조제

당 분석을 위하여 표준물질인 fructose, glucose, sucrose, lactose 및 maltose 5 종류의 표준품(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)을 각각 100 mL 용량플라스크에 정밀히 달아 H₂O 50 mL로 녹인 후, acetonitrile로 100 mL까지 채워서 표준원액으로 하고 표준원액 각각에 H₂O : acetonitrile(1:1, v/v)를 첨가하여 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000 μg/mL 농도의 표준용액을 제조하여 검량선을

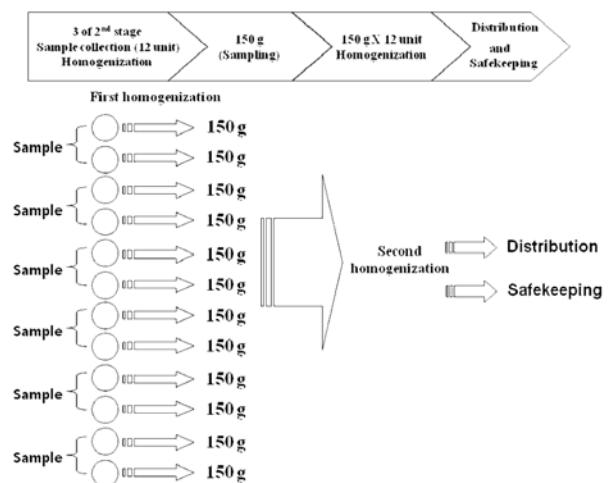


Fig. 1. Sample homogenization method for the samplings from 6 regions.

작성하였다(Table 1). 전처리 한 시험용액과 농도별로 제조한 표준용액의 당 성분 함량을 분석하기 위하여 high performance liquid chromatography(HPLC, Alliance 2690, Waters, MA, USA)를 사용하였으며, 당 분석에 이용한 HPLC 분석조건은 Table 2과 같다.

결과 및 고찰

밥류의 총당 함량 측정

권역별(서울, 경기도, 충청도, 강원도, 전라도 및 경상도)로 수거한 밥류(28 종)를 대상으로 3 개의 분석기관에서 분석한 총당 함량의 평균값을 나타낸 결과 Table 3-1, 3-2와 같다. 밥류에 포함되는 28 종류 중 볶음 처리를 한 밥류, 덮밥류(비빔밥포함), 김밥류 및 초밥류로 다시 나누어서 총당의 함량을 분석한 결과, 권역별에 관계없이 덮밥류의 경우 가장 높게 나타났다. 특히, 비빔밥의 경우 최소 3.454에서 최대 8.537 g/100 g의 당 성분이 가장 높게 함유되어 있는 것으로 나타났다. 권역별에 따른 밥류별 총당 함량을 살펴보면 볶음처리를 한 밥류에 대하여 경상도 지역의 오므라이스 경우 최대 4.074 g/100 g을 나타내면서 가장 작게 당을 함유하고 있는 전라권(1.230 g/100 g)에 비하여 약 3.3 배 정도 높게 당을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 비빔밥을 포함한 덮밥류의 경우에는 충청권의 비빔밥과 장어덮밥이 각각 8.537 g/100 g, 3.207 g/100 g, 강원권의 제육덮밥과 육회 비빔밥이 각각 2.498 g/100 g 및 3.496 g/100 g을 나타내면서 다른 지역에 비하여 높은 당 성분을 함유하고 있는 것을 알 수 있었다. 또한, 김밥류의 경우 샐러드

Table 1. Calibration equation and correlation coefficient (R^2) for 5 kinds of free sugars.

Compound	Calibration curve equation	Correlation coefficient (R^2)
Fructose	$Y = 183.23x - 14230.21$	0.9997
Glucose	$Y = 109.16x - 19993.55$	0.9998
Sucrose	$Y = 121.12x - 21743.50$	0.9998
Lactose	$Y = 78.72x - 18961.03$	0.9997
Maltose	$Y = 100.79x - 23636.29$	0.9999

Table 2. Analytical conditions for the analysis of free sugars with HPLC.

Parameter	Analytical Conditions
HPLC	Waters 2690
Column	Shodex Asahipak NH2P-50 4E (300 mm × 3.9 mm, 10 μm)
Flow rate	1.0 mL / min
Injection volume	20 μL
Detector	Waters 410 (RI Detector)
Column temperature	30°C
Mobile phase	Acetonitrile : H ₂ O (75:25, v/v)

김밥의 경우 강원권 0.636 g/100 g에서 경상권의 2.394 g/100 g의 범위를 나타내면서 김밥류의 경우 가장 높은 당 성분을 함유하고 있었다. 초밥류의 경우 서울권의 유부초밥이 5.560 g/100 g, 경기권의 모듬 초밥이 5.346 g/100 g으로 당 성분을 함유하고 있었다. 이와 같은 결과를 살펴보면 밥류의 경우 소스를 비롯한 양념류가 첨가되는 밥류에 대하여 당 성분이 높게 함유되어 있는 것을 알 수 있었다.

Table 3-1. Total sugar contents (g/100 g) in cooked rice (Bokkeumbap & Deopbap) from 6 regions.

Sample	Region					
	Seoul	Gyeonggi-do	Chungcheong-do	Gangwon-do	Jeonla-do	Gyeongsang-do
<i>Haemul-bokkeumbap</i>	1.025	0.195	0.100	0.054	0.579	ND
<i>Bokkeumbap</i>	0.605	0.027	0.003	0.470	1.072	0.179
<i>Saeu-bokkeumbap</i>	0.106	0.193	0.144	0.344	0.268	0.742
<i>Kimchi-bokkeumbap</i>	0.928	0.537	1.325	1.478	0.621	0.369
<i>Omurice</i>	1.708	1.895	1.782	3.104	1.230	4.074
<i>Bulgogi-deopbap</i>	1.022	0.275	1.110	1.610	0.674	0.579
<i>Kimchi-deopbap</i>	0.316	1.465	0.976	1.568	0.878	0.000
<i>Jeyuk-deopbap</i>	1.280	1.178	0.738	2.498	0.992	1.639
<i>Chamchi-deopbap</i>	0.184	0.380	0.774	1.287	0.066	0.896
<i>Ojingeo-deopbap</i>	1.193	0.860	0.481	1.335	0.692	1.884
<i>Jangeo-deopbap</i>	1.227	0.373	3.207	0.613	1.791	1.434
<i>Haemul-deopbap]</i>	0.131	0.078	0.052	0.325	0.228	0.210
<i>Hoe-deopbap</i>	0.649	0.535	1.583	1.648	1.967	0.880
<i>Curried rice</i>	0.425	0.754	0.672	0.187	3.970	0.303
<i>Yukhoe-bibimbap</i>	2.019	2.285	3.154	3.496	2.313	2.775
<i>Bibimbap</i>	4.402	7.174	8.537	3.456	3.761	3.454

ND : not detected

Table 3-2. Total sugar contents (g/100 g) in cooked rice (*Gimbap & Chobap*) from 6 regions.

Sample	Region					
	Seoul	Gyeonggi-do	Chungcheong-do	Gangwon-do	Jeonla-do	Gyeongsang-do
<i>Gimbap</i>	0.084	0.072	0.040	0.183	0.450	1.597
<i>Chamchi-gimbap</i>	0.321	0.340	0.341	ND	0.015	0.074
<i>Cheese-Gimbap</i>	0.461	0.131	0.251	0.185	0.739	0.326
<i>Chamchi-mayonnaise-samgak-gimbap</i>	0.104	ND	ND	ND	0.029	ND
<i>Gochujang-bulgogi-samgak-gimbap</i>	0.194	0.175	0.279	0.114	0.224	0.246
<i>Sutbulgalbi-samgak-gimbap</i>	0.252	0.207	0.167	0.172	0.191	ND
<i>Sogogi-gimbap</i>	0.774	0.697	0.278	ND	0.180	0.139
<i>Salad-gimbap</i>	1.578	0.785	0.988	0.636	1.832	2.394
<i>Yubu-chobap</i>	5.560	3.972	2.894	6.420	5.397	3.954
<i>Modeum-saengseon-chobap</i>	2.344	5.346	3.063	1.392	2.658	2.495
<i>Gwangeo-saengseon-chobap</i>	1.864	5.111	2.399	1.776	2.626	1.626
<i>Albap</i>	ND	0.115	0.113	0.638	0.478	0.038

ND : not detected

찬류의 총당 함량 측정

밥과 함께 우리나라 국민들이 섭취하는 기본 찬류 중에서도 찌개류, 김치류 및 장아찌류에 대한 섭취 빈도수를 기준으로 15 종류(찌개류(5종), 김치(5종류), 장아찌(5종))를 권역별(서울, 경기도, 충청도, 강원도, 전라도 및 경상도)로 수거하여 3 개의 분석기관에서 분석한 총당 함량의 평균 값을 나타낸 결과 Table 4와 같다. 찌개류의 당 함량은 6 개 권역에서 0.000-1.805 g/100 g의 범위를 나타냈으며, 전라권의 된장찌개의 경우 1.805 g/100 g으로 가장 높은 값을 나타내었으며, 그 다음으로는 경기권의 돼지고기 김치 찌개(1.117 g/100 g) 순으로 당 함유 정도를 나타내었다. 김치류의 경우 우리나라 국민들이 주로 섭취하고 있는 배추김치, 총각김치, 열무김치, 갓김치 및 고들빼기김치를 대상

으로 각각의 김치에 함유된 당 성분 함량을 조사하였다. 그 결과 Table 4를 살펴보면 0.203-8.188 g/100 g의 범위를 나타내고 있다. 김치 종류 중에서는 고들빼기김치가 다른 김치류들에 비하여 당 함량이 높게 나타났으며, 조사한 모든 김치류에 대하여 경상권 및 전라권이 다른 지역에 비하여 전반적으로 당 함량이 높은 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 음식 맛 즉, 단맛, 짠맛, 매운맛의 강도가 강한 경상권과 전라권의 지역적 특성에 영향을 받을 수 있음을 예측할 수 있었다. 또한, 고들빼기김치의 경우 일반적으로 김치를 만드는 과정에서 다른 김치류를 만드는데 사용되는 양념 종류도 다양하고 사용되는 양념의 양도 많은 것을 알 수 있다. 즉, 고들빼기김치 제조 시 기본양념 및 젓갈뿐만 아니라 전분(찹쌀풀)이 사용되기 때문에 본 연구에서 조사

Table 4. Total sugar contents (g/100 g) in side dishes from 6 regions.

Food category	Region					
	Seoul	Gyeonggi-do	Chungcheong-do	Gangwon-do	Jeonla-do	Gyeongsang-do
<i>Kimchi-jjigae</i>	0.687	1.117	0.905	0.240	0.511	1.076
<i>Dongtae-jjigae</i>	0.261	0.885	0.251	0.026	0.212	0.320
<i>Jjigae</i> <i>Cheonggukjang-jjigae</i>	0.049	0.263	0.606	0.540	0.034	ND
<i>Doenjang-jjigae</i>	0.368	0.135	0.030	0.457	1.805	0.707
<i>Sundubu-jjigae</i>	0.575	0.749	0.402	ND	0.087	0.594
<i>Baechu-kimchi</i>	1.675	1.266	2.389	0.652	1.828	0.747
<i>Chonggak-kimchi</i>	4.085	3.129	1.218	1.635	2.340	0.757
<i>Kimchi</i> <i>Yeolmu-kimchi</i>	2.225	0.808	0.991	0.203	2.155	0.538
<i>Gat-Kimchi</i>	0.667	3.565	1.353	0.514	2.562	2.182
<i>Godeulppaegi-kimchi</i>	2.843	2.550	3.475	6.991	6.205	8.188
<i>Gochu-jangajji</i>	10.913	6.127	12.100	8.442	6.955	3.836
<i>Kkaetip-jangajji</i>	7.710	9.625	10.036	11.384	7.983	10.939
<i>Jangajji</i> <i>Maneul-jangajji</i>	3.956	2.210	8.304	3.711	3.722	3.614
<i>Mu-jangajji</i>	13.679	6.699	9.032	9.064	11.427	7.794
<i>Maesil-jangajji</i>	35.456	41.570	37.065	32.865	41.846	40.155

ND : not detected

한 김치류 중에서 당 함량을 증가시키는데 영향을 받은 것으로 생각된다. 김치와 더불어 기본 밑반찬으로 이용되고 있는 장아찌의 경우 대부분 고추장, 된장 및 간장 등을 이용하여 절임 형태로 저장하면서 섭취 전 설탕, 참기름 등 다양한 양념을 이용하여 무침의 방법(Lee et al., 2002; Cha et al., 2003)으로 제조되는 식품으로 조사한 모든 종류의 장아찌에 대한 당 함량이 높게 나타났다(Woo et al., 2005; Kang et al., 2008). 고추장아찌는 경상권(3.836 g/100 g)~충청권(12.100 g/100 g), 깻잎장아찌는 서울권(7.710 g/100 g)~강원권(11.384 g/100 g), 마늘장아찌는 경기권(2.210 g/100 g)~충청권(8.304 g/100 g) 및 무장아찌는 경기권(6.699 g/100 g)~서울권(13.679 g/100 g)의 범위를 나타내었다. 특히, 매실장아찌의 경우 32.865-41.846 g/100 g의 범위를 나타내면서 장아찌 종류 중 가장 높은 당 함량을 나타내었다. 매실장아찌의 경우 당절임 상태로 저장하면서 대부분 섭취 전 바로 고추장 양념을 이용하여 제조하는 반찬이기 때문에 설탕을 비롯한 당 함유 정도가 높은 것으로 판단된다(Chul et al., 2013). 이러한 결과를 살펴볼 때, 세계보건기구(WHO, world health organization)에서는 첨가당 섭취량을 전체 열량의 10% 미만으로 제한하는 것이 비만을 비롯한 만성질환에 대한 위험을 감소시킬 수 있다고 보고하고 있으므로 장아찌와 같이 절임 식품을 이용할 경우 섭취량에 대한 조절이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

국가 식품 영양성분 자료구축을 위하여 국내에서 유통되고 있는 외식식품의 총당 함량을 조사하였다. 서울, 경기도, 충청도, 강원도, 전라도 및 경상도의 6 개 권역별에서 수거한 밥류(28 종)와 찬류(15 종)를 대상으로 조사하였다. 밥류의 경우 비빔밥, 장어덮밥 및 샐러드김밥의 경우 최대 각각 8.537 g/100 g, 3.207 g/100 g 및 2.394 g/100 g 수준의 당 함량이 분석되었으며, 일반 밥류 보다 양념을 비롯한 소스가 첨가된 밥류의 경우 당 함량이 다소 높게 나타났다. 찬류 중 하나인 찌개의 경우에는 전라권의 된장찌개가 1.805 g/100 g으로 가장 높은 당 함량을 나타내었으며, 그 이외의 찌개종류와 권역별 당 함량은 크게 차이를 나타내지는 않았다. 조사한 김치의 경우에는 단맛, 짠맛 및 매운맛이 강한 경상권과 전라권의 김치에 대하여 전체적으로 당 함량이 높게 나타났으며, 특히, 고들빼기김치의 경우 최대 8.188 g/100 g의 당 함량을 나타내었다. 또한, 찬류 중 대표적인 절임 식품인 장아찌의 경우 전체적인 권역에서 모두 조사한 장아찌 종류에 대하여 당 함량이 높게 나타났으며, 특히 매실장아찌의 경우 32.865-41.846 g/100 g의 범위를 나타내면서 장아찌 종류 중 가장 높은 당 함량을 나

타내었다.

감사의 글

본 연구는 2012 년(11062미래식209) 및 2013 년(13162미래식162)도 식품의약품안전처 국가 식품영양성분 자료 구축사업의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Choi MH, Kwon KI, Kim JY, Lee JS, Kim JW, Park HK, Kim MC, Kim GH. 2008. Monitoring of total sugar contents in processed foods and noncommercial foodservice foods. *Korean J. Food Sci. Technol.* 40: 337-342.
- Chung SJ, Kim JH, Lee JS, Lee DH, Yu CH. 2004. A suggestion to develop a nutrition policy on food and nutrition labelling and education systems for fast food and carbonated soft drinks in Korea. *Korean J. Food Sci. Technol.* 37: 394-405.
- Park YM, Sohn CM, Jang HC. 2006. Correlation of carbohydrate intake with obesity in type 2 diabetes mellitus patients. *J. Korean Diet. Assoc.* 12: 254-263.
- Park KS, Seo ES, Shin MK. 1999. Effects, of food intakes on dental caries in primary school students. *Korean J. Food Sci.* 15: 16-22.
- Kim HY, Park SJ, Chung SY, Choi SH, Oh SW, Lee JS, Choi IS, Shin MS, Song JS. 2011. Monitoring the sugar content and intake in school meals from Incheon and chuncheon. *Korean J. Food Sci. Technol.* 43: 58-64.
- Choi MH, Kwon KI, Kim JY, Lee JS, Kim JW, Park HK, Kim MC, Kim GH. 2008. Safety management of children's foods. *Safe food.* 3: 22-29.
- Murphy SP, Johnson RK. 2003. The scientific basis of recent US guidance on sugars intake. *Am. J. Clin. Nutr.* 78: 827S-833S.
- Yang YS, Kim JP, Gang GG, Seo KW, Cho BS, Hong SJ, Choi GS, Kim ES, Park, JT. 2009. A survey on total sugar, sodium and artificial sweetener contents of light meals from the school zone in Gwangju. *J. Fd. Hyg. Safety.* 24: 385-390.
- KFDA, 2009. Food labelling regulation, Korea Food and Drug Administration, Choengwon, Korea. p. 2.
- Lee SS. 2004. A study on dietary behavior of children according to the their preferences for fast food. *Korean J. Commu. Nutr.* 9: 204-213.
- Lee JW. 2005. Effects of school-based nutrition for Korean food guide on food intakes frequency of adolescents. *Korean J. Commu. Nutr.* 10: 582-591.
- WHO. Geneva, 2003. World Health Organization. Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO technical report series 916, pp. 4-12.
- Lee JM, Lee HR, Nam SM. 2002. Optimization for pretreatment condition according to salt concentration and soaking time in the preparation of *Perilla jangachi*. *Korean J. Dietary Culture.* 17: 70-77.
- Cha WS, Baek SK, Na KM, Park JH, Oh SL, Lee WY, Chun SS, Choi UK, Cho YJ. 2003. Changes of physicochemical character-

- istics during the preparation pickles. J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol. 46: 317-322.
- Woo NRY, Chung HK, Kang MH. 2005. Properties of Korean traditional pepper pickle made by different preheating temperature treatments. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 34: 1219-1225.
- Kang NS, Kim JH, Kim JK. 2008. Quality characteristics of onion *jangaji* during aging. Korean J. Food Preserv. 15: 796-808.
- Oh CH, Oh NS, Won SI, In MJ, Kim DC. 2013. Changes in quality characteristics of maengiong bamboo (*Phyllostachys pubescens*) shoot pickles. Food Eng. Prog. 17: 131-136.