

위생교육에 따른 선식 제조기구와 작업장의 위생상태변화 및 일부 선식제품의 안정성과 영양적 평가*

김 은 미[†] · 김 현 숙¹⁾

김포대학 호텔조리과, 현대백화점 품질연구소¹⁾

Nutritional Evaluation, Stability of Cereals and Sanitation Status of Processing Utensils and Environments Based on Hygiene Education

Eun Mi Kim,[†] Hyun Sook Kim¹⁾

Dep Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College, Kimpo, Korea
Quality Control Laboratory,¹⁾ Hyundai Department Store, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effect of hygiene education on the microbiological changes of processing utensils and the environmental in the manufacture of cereals and to evaluate the Cd, Pb contents and nutrient compositions of 11 cereals. The result of microbiological evaluation was that *fungi*, *coliforms* and *staphylococcus species* were detected in employees, on equipment, utensils and environments in the first inspection. *Fungi* were detected in most of the cereals, *staphylococcus species* were detected in soybeans, perilla seeds and sea tangle flour, and *bacillus cereus* was detected in sorghum and black sesame seeds. The water content of rice, barley, glutinous rice, brown rice and carrot flour in packaged products, and in carrot flour, angelica keiskei, carrot, sea mustard and potato in bulk products was in excess of 8.0%. The Pb content of cereals was 0.14 – 0.51 mg/kg and Cd was not found. The acid value of Job's tears flour and black sesame seed flour was higher than 5.0 mg/g oil. Cereals were manufactured from 41 different cereals and grains, legumes, seeds and nuts, vegetables, potatoes, seaweeds, fruits, glucose and salt. The average content of cereals and grains, legumes, and seeds and nuts in cereals was 75.75%, 16.19% and 4.93%, respectively. The mean nutrient content per 100 g of cereals was calories 365.8kcal, protein 13.3 g, fats 5.9 g, carbohydrates 63.4 g, Ca 91.8 mg, P 269.9 mg, Fe 3.15 mg, Na 76.2 g, K 421.8 mg, Zn 2.33 mg, Vit. A 12.5 R.E., Vit. B₁ 0.23 mg, Vit. B₂ 0.16 mg, Vit. B₆ 0.46 mg, Niacin 3.5 mg, Vit. C 1.36 mg, folic acid 62.3 μg and Vit. E 1.24 mg. When nutrients value of 48 g of cereals and 200 ml of milk was compared to 1/3 of the RDA, the values were below than 60% of 1/3 of the RDA except Na, K, Vitamin B₁ and C contents. The average carbohydrate : protein : fat ratio of energy intake was 54.27 : 17.45 : 28.28, respectively. Therefore, a training program consisting of the education of the staff in surveillance and standard operating procedures, the elimination of dangerous procedures, sanitation checklist, the implementation of preparation methods and standard recipes for cereals is required. (Korean J Community Nutrition 7(6) : 833~843, 2002)

KEY WORDS : cereals · nutrients · Pb · acid value · microbiology

서 론

최근 건강지향적으로 식생활이 변화됨에 따라 간편하게

섭취할 수 있고 영양적으로 우수한 식품의 소비가 증대되고 있다. 곡류와 두류의 경우 DNA손상을 억제하고 항산화 효과와 발암 억제 효과가 있다(Choi 등 1998)고 하여 이에 대한 관심이 높아져 생식이나 선식의 이용이 증대되고 있

채택일 : 2002년 11월 29일

*This work was supported by the Kimpo College's Research Fund.

[†]Corresponding author: Eun-Mi Kim, Department of Hotel Culinary Arts, Kimpo College, #14-1 Ponae-ri, Wolgot-myeun, Kimpo 415-870, Korea

Tel: (031) 999-4667, Fax: (031) 989-4387 E-mail: emkim@kimpo.ac.kr

는 실정이다. 또한 현대인의 바쁜 일상생활로 간편성을 추구하므로 선식이나 미수가루와 같은 간편식을 아침식사대용이나 간식으로 섭취하고 있다(Woo & Yoon 2000; Lee & Chung 2001; Shin 등 2002). 그리고 Woo & Yoon (2000)의 연구에 의하면 미수가루를 이유식으로 이용하는 경우가 전체 조사대상자 중 17%에 해당되어 선식이 일상식에서 이유식까지 사용 연령이 다양하다. 선식은 선사(禪寺)의 선승(禪僧)들이 참선(參禪)으로 깨달음을 구하기 위하여 좌선(坐禪)하면서 수행할 때 먹는 식사란 뜻이지만 스님께서는 항상 참선하면서 깨달음을 추구하는 것이 사찰의 중요한 수행생활이기 때문에 선식(禪食)이라 이름 붙인 것이다(Choi 1998). 선식은 보리, 현미, 찹쌀, 검정콩, 울무, 검정깨, 들깨의 7가지 곡식을 깨끗이 씻어 말린 다음 순간고온건조방법(270~320°C, 2초 이내)으로 고온열풍으로 가공 처리하여 즉석에서 만드는 자연식품이라고 한다(www.sunsik.com, www.amam.co.kr). 그러나 식품공전에 이에 대한 정확한 기준이 없으며 사전적인 정의도 없는 실정이다. KFIA (식품공전 2000)에 의하면 『특수영양식품 중 영유아용 곡류조제식은 이유기의 영아·유아의 이유 및 영양보충을 목적으로 하여 이유기의 영아 및 유아의 성장에 필요한 기타의 식품 및 영양소를 첨가하여 제조·가공한 분말, 고형, 페이스트상, 액상의 제품으로 그대로 또는 물, 우유 또는 적합한 영양액체 등에 혼합하여 그대로 또는 가열하여 먹일 수 있도록 만들어진 제품이다.』라는 정의가 전부이다.

미수가루는(Lee 1992) 쌀, 보리 등을 찌서 건조한 다음 가루를 낸 것으로 상고시대(BC 2000년경)부터 전쟁이나 여행할 때 휴대용으로 이용하였으며, AD 1C 중국의 [설문해자]에 糲(구 : 볶은 쌀), 糲(비 : 말린 밥)의 글자가 등장하였다. 우리나라는 [삼국유사]에 『쌀 20말을 찌서 말려 양식으로 삼았다.』는 기록이 있으며, 1924년 [조선무쌍신식요리제법]의 『미시 만드는 법에 의하면 미시는 粃(초 : 찢 보리가루)라 하니 보리 볶은 가루라 하기도 하며 볶아 만든다 하기로 볶을 초 자와 같다하고 냄새가 향기롭다하여 糲(구)라고 이르기도 한다.』고 기술되어 있다(Lee 1930).

이와 같이 선식이나 미수가루가 우리 식생활에 점차 비중이 높아짐에도 불구하고 그에 대한 정확한 정보가 부족한 실정이며, 아직 선식이나 미수가루에 대한 뚜렷한 정의는 없는 상태이다. 미수가루에 대한 연구를 보면 가공복합분의 영양성분(Woo 1995; Woo & Choi 1996)과 미수가루 이용실태(Woo & Yoon 2000) 및 미수가루의 분산성 개선연구(Lee & Lee 1998)가 있다. 곡류의 위생에 대한

연구로는 쌀, 콩, 녹두, 수수, 밀, 보리, 팥, 깨에서의 진균, mycotoxin오염에 대한 보고가 있다(Kang 등 1989; Koh & Lew 1970). 중금속의 오염에 대한 연구로는 수세, 취반, 쿠키 및 제면 등의 조리과정중에 일부의 Cd, Pb이 감소되었고(Chung & Lee 1986), 현미 중의 납은 7분도미의 경우 ND~0.26 ppm, 9분도미는 ND~0.24 ppm이었으며 Cd은 검출되지 않았으나(Kim 등 1978). Yang 등(1979)은 흔적~0.029 ppm이 검출되었다고 하였다. Kim 등(2000)의 연구에 의하면 곡류, 두류, 서류 중 Pb 함량은 각각 약 0.13 mg/kg, 0.12 mg/kg, 0.08 mg/kg으로 나타났고, Cd 함량은 약 0.02~0.03 mg/kg으로 나타났다. 현재 사용되고 있는 선식이라는 이름은 미수가루의 상품성을 높이기 위한 이름으로 불려지고 있다고 본다. 그래서 본 연구에서는 선식의 의미를 광의의 의미로 해석하고 미수가루는 협의의 의미로 해석하여 본 연구를 수행하였다.

따라서 본 연구에서는 식사대용품으로 소비율이 증가되고 있는 선식류의 제조과정상 및 판매시점의 위생현황을 파악하여 위해요소를 분석하고 위생교육을 통한 위생상태를 개선하며 곡물가공식품에서 HACCP적용의 기초적인 자료를 제시하고자 하였다. 또한 일부 판매되는 제품에 대한 카드뮴과 납의 오염여부와 영양성분의 조사를 통한 선식 관리기준의 기초적인 자료를 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 대형유통매장에서 판매되고 있는 4개의 선식 업체(A, B, C, D)를 대상으로 위생점검 및 이들 업체에서 생산되는 포장제품과 매장에서 벌크 형태로 판매되는 제품 일부를 수거하여 미생물 검사와 영양성분 등을 조사하였다. 제품의 원산지는 모두 국내산이며, 포장제품은 판매용으로 제조회사에서 일정용량으로 포장하여 판매하는 제품을 말하고, 벌크제품은 제조회사에서 볶음과정을 거친 제품을 투명 용기에 넣어 소비자들이 원하는 종류와 양에 따라 분말로 즉석에서 제조하여 주는 제품을 말한다. 포장제품으로는 멥쌀가루, 날보리가루, 생찹쌀가루, 생현미가루, 생울무가루, 날콩가루, 검정콩가루, 검정깨가루, 들깨가루, 당근가루, 시금치가루, 쑥가루, 다시마가루 등 13종을 선택하였고, 벌크제품은 현미, 찹쌀, 수수, 들깨, 검정깨가루, 양배추가루, 신선초가루, 당근가루, 시금치 가루, 미역, 감자 등 11종을 선택하였다. 이 중 날보리가루, 생찹쌀가루, 생현미가루, 생울무가루 및 날콩가루는 볶음처리를 하지 않은 원

재료 그대로를 분말한 것이며 나머지는 열처리과정을 거친 것이다. 그리고 제품으로 판매되는 11종의 전식제품인 미수가루에 대한 영양가 분석을 실시하였다.

조사기간으로 1차 점검은 2001년 6월 21일~6월 23일 까지 실시하였고, 2차 점검은 2001년 9월 6일~9월 8일 까지 실시하였다. 그리고 위생교육은 7월 9일~7월 18일 까지 업체별로 실시하였으며, 제품의 수거는 1차 점검 기간인 6월 21일에 실시되었다.

2. 위생교육

1차 평가에 의한 기본적인 위생점검 자료를 가지고 업체와의 간담회를 통해 개선사항을 협의하였고, 제조시설 및 설비를 보수하였으며, 작업자의 교육으로 위생안전의식을 고취시켰다. 위생점검 내용은 손 소독기의 유무, 방충시설, 환기시설, 에어커튼이나 에어샤워시설, 창고의 정리정돈상태, 작업장 청소상태, 작업장 온도관리, 위생복·위생모 및 위생장갑의 착용여부, 제품의 덮개 사용여부, 선풍기의 청소 상태와 같다. 위생교육 내용은 세척방법과 작업자의 개인위생에 대한 교육을 실시하였다.

3. 연구내용 및 방법

1) 미생물학적 검사

미생물 검사는 개인위생, 조리기구, 환경위생 및 제품에 대하여 1차와 2차에 실시하였다. 개인 위생으로는 판매원과 작업원의 손, 고무장갑과 앞치마를 점검하였고, 조리기구의 위생점검은 덮개용 자루, 고무대야, 재료 보관통, 주걱 및 전식 보관통을 조사하였다. 환경위생은 건조판, 세정실, 볶은 곡물 나오는 판과 분쇄기를 조사하였으며, 원재료는 포장제품과 벌크제품에 대한 위생을 점검하였다. 각 항목의 검사 방법은 다음과 같다.

진균(*Fungi*), 대장균(*Coliforms*), 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus* 균), 바실러스세리우스균(*Bacillus cereus*)은 다음과 같이 해당배지를 사용하여 집락 유무로 양·음성을 판정하였다(KFIA 2000).

진균수는 포테이토 텍스트로즈 한천배지를 사용하여 25℃에서 3일간 배양한 다음 형성된 집락수를 계측하여 표시하였다.

대장균은 10 g의 시료를 멸균 삼각플라스틱에 넣고 멸균 생리식염수를 가하여 100 ml로 한 검액을 유당배지법을 사용하여 집락 유무로 양·음성을 판정하였다.

황색포도상구균(*Staphylococcus aureus* 균)은 시료 25 g을 취하여 225 ml의 10% NaCl을 첨가한 TSB배지에 가한 후 35℃에서 16시간 증균 배양하였다. 이 증균 배양액

을 분리배양하여 보통 한천배지에 옮겨 37℃에서 24시간 배양 한 후 그람염색을 실시하여 포도상 구균을 갖는 그람 양성 구균을 확인하였다.

바실러스세리우스균(*Bacillus cereus*)은 시료 25 g을 225 ml의 인산완충용액에 가하여 균질화한 검액을 MYP한천배지에 접종하여 30℃에서 24시간 배양하였다. 집락을 선별하여 보통 한천배지에 접종하고 30℃에서 24시간 배양하여 그람염색으로 양·음성을 판별하였다.

2) 이화학적 검사

수분함량은 105℃의 상압가열 건조법에 의해 실시되었다(KFIA 2000). 유해 중금속으로 납과 카드뮴은 110℃ dry oven에서 항량이 될 때까지 건조시켜 550℃에서 회화시켜 Yeager법(1971)으로 원자흡광광도계(Atomic Absorption Spectrophotometer, Shimadzu, AA-6401F, Japan)를 이용하여 납은 283.5 nm, 카드뮴은 228.8 nm에서 측정되었다.

산가는 시료 5 g에 중성의 에탄올 : 에테르 혼액(1 : 2) 100 ml를 넣어 녹인 후 0.1 N 에탄올성 수산화칼륨 용액으로 적정하였다. 과산화물가는 저장된 시료를 Soxhlet법으로 ethyl ether를 이용하여 유지를 분리한 후 KFIA(2000)에 의거하여 분석하였다.

3) 영양소 평가

전식제품 중 미수가루 11종에 대한 영양소 성분은 식품 영양가표(KNS 2000)를 이용하여 분석하였으며, 섭취방법에 따른 영양소 섭취량과 미수가루를 아침이나 간식으로 섭취하였을 때의 영양소를 연령에 따른 하루 한끼의 권장량과 비교하였다.

4. 통계분석

전식제품의 수분, 납 함량 및 산가는 Mean ± S.E.로 표시하였으며, 제품에 사용된 식품의 이용비율과 이용빈도를 계산하였다(Chung & Choi 2000).

결과 및 고찰

1. 미생물학적 검사 및 위생교육

작업자, 조리기구 및 환경위생에 대한 진균, 대장균, 황색포도상 구균의 점검결과는 Table 1과 같다. 작업자의 개인위생 중 손에서 진균과 대장균이 검출되었는데 이는 작업자의 위생에 대한 인지도나 적용의지가 부족함을 볼 수 있고, 위생점검결과 손 소독기의 설비가 4개의 회사에서 거의 전무하였으며, 위생복·위생모 및 위생장갑에 대한 미

Table 1. Microbiological evaluation of employee, equipment utensil and environmental hygiene

		Fungi				Coliforms				Staphylococcus sp.			
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Personal hygiene	Hands	◆◇	◆◇	◆		◆	◆						
	Rubber gloves												
	Apron					◆							
Equipment utensil hygiene	Covered sack	◆◇		◆		◆◇							
	Rubber washbowl	◆◇				◆◇							
	Raw material custody bucket	◆		◆		◆		◆					
	Scoop		◆				◆		◆				
	Cereal meal custody bucket			◆									
Environmental hygiene	Drying plate	◆◇				◆							
	Washing chamber	◆								◆◇			
	Downward plate of roasted machines		◆	◆		◆	◆						
	Grinder		◆◇	◆◇	◆								

◆ : Positive result of first evaluation, ◇ : Positive result of second evaluation

착용 업체가 3군데나 있었다. 또 공업용 목장갑을 낀 상태로 작업하는 경우도 있었으며, 위생복의 개념 없이 작업복을 착용하고 작업을 하는 경우도 있었다. 이는 Lyu & Chang (1995)의 단체급식소 급식종사원들을 대상으로 위생습관 실천정도를 조사한 결과에서 개인 위생관리가 냉장냉동관리, 식품취급습관, 세정 보다 낮은 점수를 보여 개인 위생관리가 잘 안되고 있는 것을 볼 수 있었다.

조리기구위생을 보면 덮개용자루, 고무대야, 재료보관통 및 주걱에서 진균과 대장균이 검출되었다. 이는 작업장의 환경 중 방충·방서시설이 전혀 이루어지지 않은 업체가 3업체가 있었는데 이런 경우 대장균의 오염원인 파리가 제품과 직접 접촉하여 검출된 것으로 볼 수 있다. 이에 따라 주 1회 작업 종료 후 살충제를 살포하게 하였고 창문에 방충망을 설치 하도록 교육하였다. 교육을 실시한 후에는 검출되는 율이 감소되었다.

환경위생으로 건조관, 세정실, 볶은 곡물 나오는 판 및 분쇄기의 미생물 검사 결과 진균, 대장균 뿐 아니라 한 업체에서 황색포도상구균이 검출되었다. 작업장 내의 고온다습한 온도로 인해 진균이 다량 검출되었는데 이는 작업장 내의 찜기에 의한 습도에 기인하므로 찜기실을 구획화 하도록 지시하였다. 또한 제조작업장 내의 분쇄기, 볶음기, 세척기 등의 기기정소시 완전 해체하여 세척이 곤란하므로 병원생 미생물 잔존·증식 확률이 높다. 이에 따라 분리 세척을 주 2회 하도록 교육하였고 세척역으로 녹을 제거하고 소독액에 침지·세척하도록 한 결과 진균의 검출이 확연하게 줄어들었다.

제품에 대한 진균, 황색포도상구균, 바실러스세리우스균

의 검사 결과는 Table 2, 3과 같다. 포장제품의 대부분은 진균이 검출되었고, 몇 개의 제품에서 황색포도상구균이 검출되었다. 벌크제품은 찹쌀, 들깨를 제외한 곡물에서 진균이 검출되었고, 수수와 흑임자 가루에서 바실러스세리우스균이 검출되었다. 이러한 결과는 원재료를 보관하는 창고의 정리정돈이 4개 중 3개 업체가 제대로 되어 있지 않았고, 선입선출관리가 미흡하였으며, 선풍기로 분쇄한 선식을 건조하고 종이박스로 뚜껑을 사용하여 진균, 대장균이 교차 오염된 것으로 볼 수 있다. 이러한 1차 점검의 결과로 선풍기와 환기시설을 청소하게 하였으며, 세척 가능한 덮개를 사용하게 하였고 창고의 정리·정돈을 실시하였다. 포도상구균이 검출된 것은 개인위생을 소홀히한 결과로 보고 철저한 개인 위생관리 및 위생교육을 실시하였다. 수수와 흑임자 가루에서 검출된 바실러스세리우스균은 1차 점검에서는 검출되지 않았으나 2차 점검에서 검출되었는데 이는 오염된 원재료의 사용이나 세척 미비가 의심이 되므로 철저한 세척과 원재료 교체가 요구된다.

Mann 등(1967)은 일찍이 종실류에서 aflatoxin을 비롯한 유해한 진균 대사산물을 검출하였고, Athnassios & Kuhn (1972), Shannon & Sotwell (1976)은 곡류 등의 농산물이 aspergillus속에 오염되어 발암성이 강한 sterigmatocystin을 생성한다고 보고하였다. 쌀의 경우 Kang 등(1989)에 의하면 88종 중 3종은 aflatoxin B₁, 9종은 zearalenone에 오염되었다고 보고하였으며, 35종의 곡류 중 446개의 진균을 분리하였으며 115개의 aspergillus에서 mycotoxin을 분리하였다고 한다(Koh & Lew 1970). 이와 같이 본 연구의 시료가 진균에 양성을 보인 것은 이와 같은 우려가

Table 2. Microbiological evaluation of packing products

Products	Fungi				Staphylococcus sp.				Bacillus cereus			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Rice flour	◆◇		◇	◆◇								
Raw Barley flour		◆◇	◆	◆◇								
Raw Glutinous rice flour		◇	◆	◆								
Raw Brown rice flour	◆	◇	◆	◇								
Raw Job's tears flour	◆	◆◇	◆	◇								
Raw Soybean flour		◆◇		◆◇			◆					
Black soybean flour	◆	◆◇	◆	◆	◆							
Black Sesame seed flour	◆◇	◆		◇								
Perilla seeds flour	◆		◆	◆		◇						
Carrot flour		◆◇	◆	◆								
Spinach flour		◆◇	◇									
Mugwort flour	◆◇	◆◇	◇	◆◇								
Sea tangle flour		◆◇	◆	◆		◇						

◆ : Positive result of first evaluation, ◇ : Positive result of second evaluation

Table 3. Microbiological evaluation of bulk products

Products	Fungi				Staphylococcus sp.				Bacillus cereus			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Brown Rice	◆			◆◇								
Glutinous rice												
Sorghum		◆	◆									◇
Perilla seeds												
Black Sesame seed flour			◇							◇		
Cabbage flour			◆	◆◇								
Angelica keiskei flour		◆		◆◇								
Carrot flour		◇										
Spinach flour			◆									
Sea mustard, dried		◆	◆◇									
Potato, dried		◆	◆	◆◇								

◆ : Positive result of first evaluation, ◇ : Positive result of second evaluation

있으므로 철저한 사전관리가 필요하다고 본다.

2. 이화학적 검사

포장제품과 벌크제품의 수분함량은 Table 4, 5와 같다. 들깨가루가 1.34%로 가장 낮고, 미역이 10.33%로 높았다. KFIA (2002)에 의하면 선식에 관한 기준이 없으므로 기타식품류에서 농임축수산물 또는 그 가공품 등을 혼합하여 가공, 건조한 것으로 물을 가하여 끓이거나 또는 열수를 가하면 스프, 죽, 국, 탕, 찌개 등이 되는 즉석건조식품의 경우 수분 함량은 8.0% 이하로 규정되어 있다. 이 기준으로 보면 포장제품의 멥쌀가루, 보리가루, 찹쌀가루, 현미가루, 당근가루와 벌크제품의 양배추가루, 신선초가루, 당근가루, 건미역, 건조감자가 8.0%를 초과하였다. 그러나 영유아용 곡류조제식이나 기타 영유아식의 분말 고형제품의 기준

(KFIA 2002)인 10.0%이하로 볼 때는 모두 기준치 이하였다. 이와 같이 선식의 재료는 세척 후 가열하지 않고 바로 섭취하는 식품이므로 수분 함량이 높게 나타났는데 충분한 건조를 요하고 장기 보관시 진균의 발생이 우려되므로 선식의 원료가 되는 제품의 수분 함량 기준과 유효기간이 제정되었으면 한다.

선식 제품의 납함량은 Table 4, 5와 같이 0.14~0.51 mg/kg범위였다. Kim 등(2000)에 의하면 우리나라에서 생산되는 곡류, 두류, 서류의 납 함량은 각각 0.13 mg/kg, 0.12 mg/kg, 0.08 mg/kg으로 나타났다. 이와 비교 해보면 채소류와 해조류를 제외한 모든 제품의 납 함량이 기준치를 초과하였고 멥쌀과 들깨의 납함량은 Kim 등(2000)의 결과에서 최대 함량인 0.39 mg/kg보다 많았다. 이러한 결과는 원재료의 차이와 분쇄기, 볶음기 등의 기계 사용으

Table 4. Water and Pb contents of package products

Products	Water (%)	Pb (mg/kg)
Rice flour	9.15 ± 1.15 ¹⁾	0.51 ± 0.23
Raw Barley flour	9.02 ± 0.46	0.17 ± 0.05
Raw Glutinous rice flour	9.35 ± 1.11	0.14 ± 0.01
Rw Brown rice flour	8.68 ± 1.76	0.21 ± 0.03
Raw Job's tears flour	7.57 ± 0.85	0.21 ± 0.06
Raw Soybean flour	6.16 ± 0.90	0.26 ± 0.03
Black soybean flour	2.10 ± 0.00	0.30 ± 0.00
Black Sesame seed flour	3.52 ± 1.20	0.22 ± 0.03
Perilla seeds flour	1.34 ± 0.50	0.24 ± 0.04
Carrot flour	8.10 ± 0.00	0.25 ± 0.00
Spinach flour	6.52 ± 0.47	0.18 ± 0.05
Mugwort flour	5.40 ± 0.57	0.17 ± 0.05
Sea tangle flour	5.15 ± 0.31	0.63 ± 0.37

1) Mean ± SE

Table 5. Water and Pb contents of bulk products

Products	Water (%)	Pb (mg/kg)
Brown Rice	3.00 ± 0.39 ¹⁾	0.15 ± 0.05
Glutinous rice	4.96 ± 1.02	0.15 ± 0.04
Sorghum	2.66 ± 0.61	0.23 ± 0.06
Perilla seeds	3.80 ± 0.73	0.46 ± 0.19
Black Sesame seed flour	1.73 ± 0.34	0.20 ± 0.00
Cabbage flour	9.20 ± 0.62	0.27 ± 0.03
Angelica keiskei flour	9.60 ± 0.37	0.17 ± 0.05
Carrot flour	9.43 ± 0.73	0.35 ± 0.17
Spinach flour	7.53 ± 0.98	0.33 ± 0.05
Sea mustard, dried	10.33 ± 0.35	0.40 ± 0.11
Photato, dried	8.36 ± 0.51	0.22 ± 0.01

1) Mean ± SE

로 인한 오염으로 기인한 것으로 볼 수 있다. 따라서 원재료를 선택 할 때 무농약이나 유기농 제품을 사용하고 기계류의 세척에 각별히 신경을 쓰며 지침을 마련하는 것이 중요하다고 본다.

카드뮴의 함량은 포장제품과 벌크제품의 대부분에서는 검출되지 않았으나 포장제품 중 날콩가루 0.04 mg/kg, 생울무가루 0.05 mg/kg, 생참쌀가루 0.05 mg/kg, 멥쌀가루 0.05 mg/kg이 각각 1개 회사의 제품에서 검출되었으며, 벌크제품에서도 역시 1개 회사의 수수가루에서 0.04 mg/kg의 카드뮴이 검출되었다. 이는 Kim 등(2000)이 보고한 곡류, 두류, 서류에서의 0.02~0.03 mg/kg보다 좀 높았으나 대부분의 제품에서 검출되지 않았다. 쌀을 4회 정도 수세하면 카드뮴을 39.2%정도 제거되고 190℃에서 8~10분간 구울 때 8~10%정도 제거된다고 한 보고(Chung & Lee 1986)와 같이 선식의 제조과정 중에 세척과 고온건조, 고온 열풍으로 처리하는 동안 미량의 카드뮴이 수증기에 의

Table 6. Acid value of packing and bulk products

Products	AV (mg/g oil)
Packing products	
Black Sesame seed flour	1.65 ± 0.43 ¹⁾
Raw Soybean flour	1.30 ± 0.11
Raw Job's tears flour	6.78 ± 2.79
Perilla seeds flour	1.30 ± 0.28
Bulk products	
Black Sesame seed flour	9.51 ± 1.39
Perilla seeds	1.65 ± 0.43

1) Mean ± SE

해 휘산 또는 산화물 생성에 따른 손실이 일어나므로 수수를 제외하고 생가루제품이 아닌 경우에는 카드뮴의 검출이 문제시되는 것은 아니라고 볼 수 있다. 그리고 우리나라에서 재배된 현미나 백미 중에 카드뮴 함량은 불검출 ~0.177 ppm으로 오염된 지역이 없고 우리나라의 쌀과 현미는 안전하다고 한 보고(Kim 등 1978; Chung & Lee 1986; Kim 등 2000)에 기인한 것과 비추어 멥쌀에서 0.05 mg/kg이 검출된 것은 비교적 안전하다고 볼 수 있다.

검정깨, 대두, 울무, 들깨와 같은 종실류의 산가를 측정 한 결과는 Table 6과 같다. KFIA (2000)의 산가에 대한 기준치를 보면 들기름은 5.0 mg/g oil이하, 튀긴제품은 3.0 mg/g oil이하이다. 선식이나 곡류에 대한 산가의 기준치가 설정되어 있지 않으므로 들기름과 튀긴 제품의 산가를 기준으로 볼 때 울무와 벌크제품인 검정깨가루의 산가는 기준치 보다 높았다. 울무의 경우 원재료 자체 지방함량이 다른 곡류에 비해 높으므로(KNS 2000) 산패도 위험이 다른 곡류에 비해 높고 장기간 보관된 원재료의 사용으로 생각된다. 또한 불포화 지방산이 많은 들깨 보다 검정깨가 산가가 높은 이유는 인식의 차이로 생각된다. 들깨는 산화가 빨리 되므로 선입선출에 신경을 쓰고 보관에 주의를 하지만 상대적으로 참깨의 경우는 인식의 부족으로 높은 산가를 가져온 것이 아닌가 생각된다. 따라서 반드시 선입선출을 지키고 구입날짜를 명기하여 장시간 방치하는 일이 없도록 하고 종실류와 같은 원재료에 대한 기준치가 제시되어야 할 필요성이 있다.

3. 영양소 평가

일부 선식제품 중 11종의 미숫가루에 대한 조성과 영양소를 분석한 결과는 Table 7, 8과 같다. 각 제품은 8~19종의 재료로 혼합되어 있고 조성 비율도 각기 다르다. 곡류는 13종, 종실류 9종, 야채류 7종, 두류 4종, 서류 2종, 과일류 2종, 해조류 2종 및 기타 2종으로 모두 41종의 식품이 사용되었다. 미숫가루에 사용된 평균 함량을 보면 곡류는 75.75%, 두류 16.19%, 종실류 4.93%를 차지하였고, 야채류 1.48%, 서류 0.61%, 해조류 0.42%, 포도당과

Table 8. Energy and nutrient values of 100 g cereal meal

Manufactured goods	Energy (kcal)	Protein (g)	Lipid (g)	Carbohydrate (g)	Crude fiber (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Na (mg)	K (mg)	Zn (mg)
A	368.6	12.4	4.4	68.3	2.37	71.9	257.5	2.70	70.1	314.5	2.24
B	379.9	13.3	6.8	65.1	2.31	109.6	262.8	3.03	76.5	535.3	2.24
C	363.1	11.4	4.4	68.3	2.38	67.1	229.9	2.52	73.0	361.7	2.37
D	355.1	13.7	6.9	57.9	2.86	107.7	281.8	3.42	76.4	542.1	2.15
E	370.7	11.8	4.9	69.0	2.66	92.1	268.6	3.04	69.9	288.8	2.57
F	294.3	12.2	5.3	48.6	2.79	106.5	240.2	3.58	2.7	448.2	2.80
G	384.2	13.9	8.9	60.5	2.77	123.3	272.1	3.39	85.3	462.8	2.48
H	371.0	14.8	5.5	64.3	2.57	80.3	312.0	3.11	171.3	444.8	2.24
I	389.2	14.9	7.2	62.8	2.99	91.1	285.2	3.61	70.7	461.3	2.08
J	371.0	13.2	3.8	69.5	2.93	73.2	277.1	3.07	4.7	390.8	2.21
K	376.6	14.8	6.3	62.9	2.76	87.1	282.6	3.20	137.1	289.7	2.18
Mean	365.8	13.3	5.9	63.4	2.67	91.8	269.9	3.15	76.2	421.8	2.33

Manufactured goods	Vitamin A (R.E.)	Retinol (μ g)	β -carotin (μ g)	Vitamin B ₁ (mg)	Vitamin B ₂ (mg)	Vitamin B ₆ (mg)	Niacin (mg)	Vitamin C (mg)	Folic acid (μ g)	Vitamin E (mg)
A	15.8	0	94.5	0.23	0.09	0.43	3.4	0.06	37.6	1.07
B	6.6	0	37.3	0.25	0.12	0.44	3.5	2.34	64.7	1.75
C	31.9	1.1	184.6	0.18	0.08	0.44	3.2	0.30	54.8	1.03
D	48.5	0	289.5	0.24	0.14	0.49	3.8	5.55	64.5	1.40
E	3.3	0	19.5	0.21	0.09	0.49	3.9	0	38.8	1.32
F	4.2	0	25.5	0.23	0.09	0.41	3.2	0.70	183.8	1.61
G	21.4	0.22	125.4	0.23	0.12	0.44	3.5	2.64	50.1	1.53
H	1.2	0	7.2	0.25	0.31	0.53	3.9	0	47.2	0.99
I	0.1	0	0.8	0.24	0.32	0.47	3.5	0	42.9	1.06
J	0.3	0	0	0.23	0.11	0.47	3.6	3.32	52.3	0.74
K	4.1	0	24.4	0.21	0.27	0.47	3.3	0	48.1	1.10
Mean	12.5	0.12	73.5	0.23	0.16	0.46	3.5	1.36	62.3	1.24

소금이 0.37%, 과일류가 0.25%를 차지하였다. 이는 Woo & Choi의 연구(1996)보다 곡류와 두류의 비율이 2~4% 정도 높았고, 해조류와 야채류의 비율은 2배, 종실류는 1.6배, 과일류는 4.4배 정도 낮았다. 100 g 당의 평균 영양소 함량을 보면 열량 365.8 kcal, 단백질 13.3 g, 지방 5.9 g, 탄수화물 63.4 g, 칼슘 91.8 mg, 인 269.9 mg, 철분 3.15 mg, 소듐 76.2 g, 칼륨 421.8 mg, 아연 2.33 mg, 비타민 A 12.5 R.E., 비타민 B₁ 0.23 mg, B₂ 0.16 mg, B₆ 0.46 mg, 나이아신 3.5 mg, 비타민 C 1.36 mg, 엽산 62.3 μ g, 비타민 E 1.24 mg였다. 이는 breakfast cereals(Park & Maeng 1992)의 단백질 함량인 3.9~8.3 g/100 g보다 많으며 가공복합분인 미수가루(Woo 1995)와 이유식과 건강식으로 사용되는 국내 시판 분말형 식품(Woo & Choi 1996)의 열량, 단백질, 지질, 당질, 칼슘, 인, 철분,비타민 B₁ 및 비타민 B₂ 함량은 비슷하며 칼륨, 비타민 A 및 비타민 C의 함량은 훨씬 낮은 값을 보였으며 소

디움의 함량은 본 연구에서 많았다. 이것은 제조과정 중에 소디움을 따로 첨가하였기 때문이다. 이와 같이 제품의 함량 차이는 제조시 포함된 구성식품의 조성차이에 크게 영향을 받는 것으로 볼 수 있다.

보통 전식을 섭취할 경우 보통 3~4큰술을 우유, 두유나 생수에 타서 섭취하게 되어 있다. 따라서 Fig. 1, 2에서는 4큰술의 미수가루와 우유를 같이 섭취하였을 때의 각 연령대 별로 열량, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 아연, 6종의 비타민 섭취 비와 1/3RDA의 비를 비교하였다. 보통 한 큰술의 미수가루는 약 12 g정도(Choi 등 1999) 되므로 48 g의 미수가루와 200 ml의 우유를 섭취한 경우 칼슘, 인, 비타민 B₂를 제외하고 각 연령대 별로 보면 1/3RDA의 60% 이하로 섭취량이 낮은 결과를 보였다. 칼슘, 인, 비타민 B₂의 경우 권장량을 초과하는 것은 우유와 같이 섭취하기 때문이다. 따라서 전식을 섭취할 경우 생수보다는 우유와 같이 섭취하는 것이 더 영양적으로 바람직하다고 볼 수 있다.

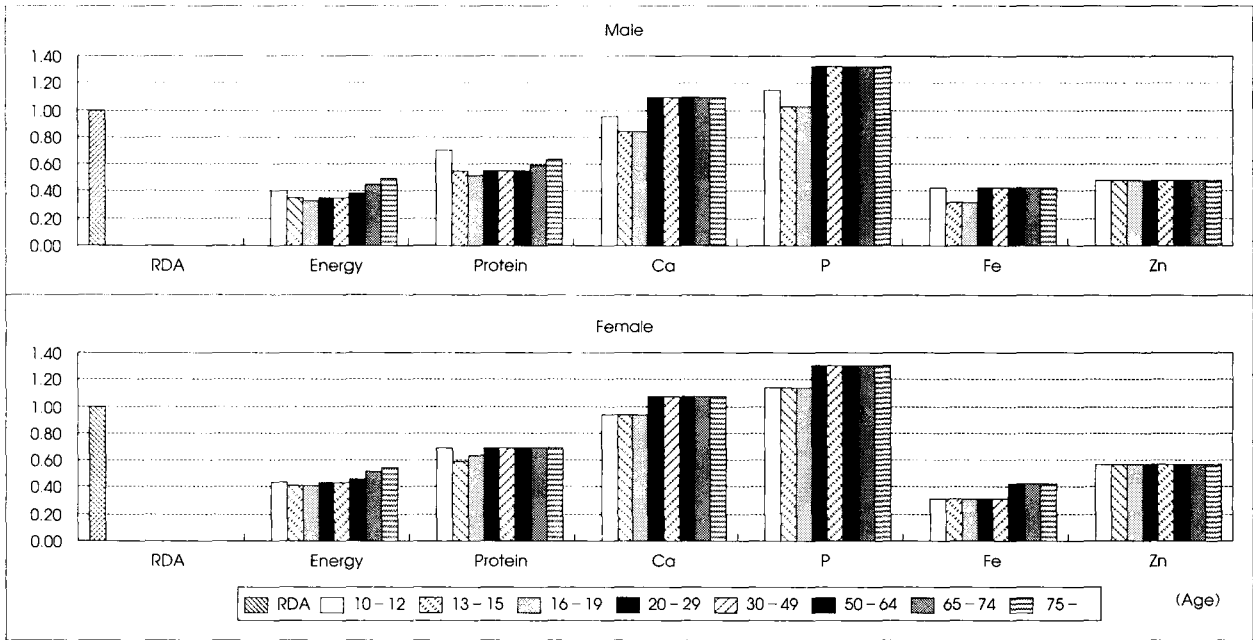


Fig. 1. The ratio of RDA and energy, protein and mineral values on 48 g cereals and 200 ml milk intake.

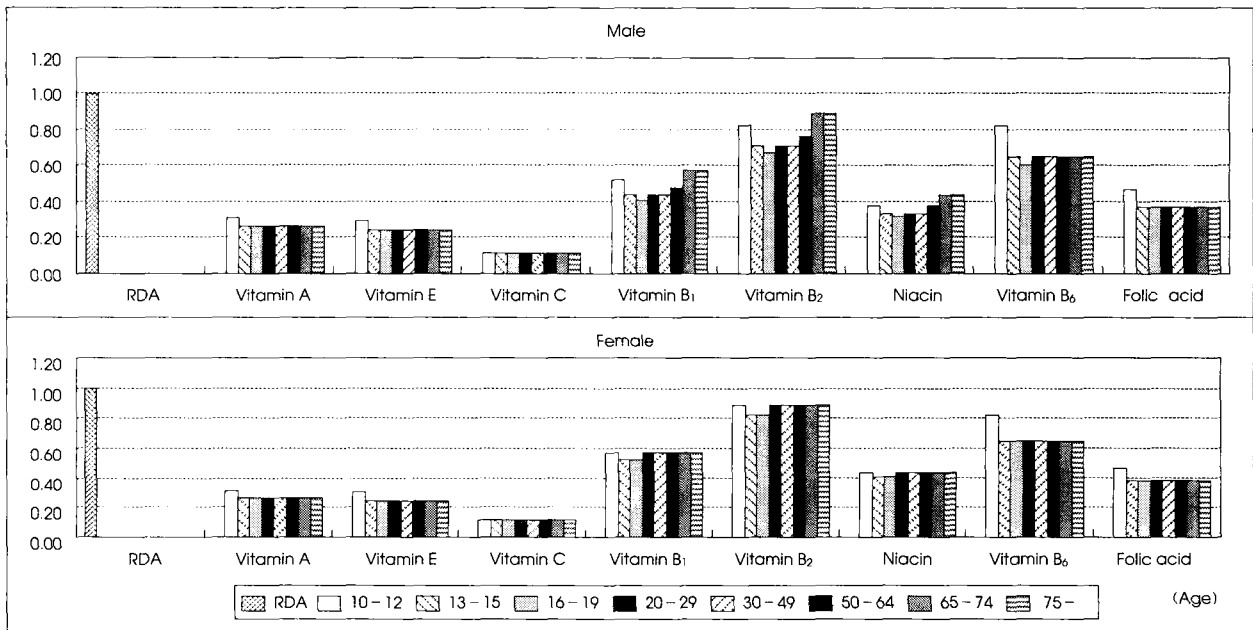


Fig. 2. The ratio of RDA and vitamin values on 48 g cereals and 200 ml milk intake.

또한 3대 열량 영양소의 비율을 보면 Fig. 3과 같이 평균 탄수화물 : 단백질 : 지방의 비는 54.27 : 17.45 : 28.28% 였다. 이는 KNS (2000)에서 주장하는 65 : 15 : 20%와 비교시 탄수화물 섭취 비는 50.30~57.78%로 적었고 지방의 섭취 비는 24.90~31.73%로 20%이상의 지방을 함유하고 있어 장기간 섭취시 성인병의 문제점을 야기할 수 있다. 또한 건강한 성인의 경우에는 탄수화물 60~70%, 지

방 15~25% 정도의 범위에서 섭취하여도 무방하나 일부 제품에서 3대 영양소의 비율에 문제가 있으므로 식품을 선택할 때 고려하는 것이 필요하다.

이와 같이 선식을 한끼의 식사대용이나 이유식으로 사용한다면 영양적인 문제를 초래하고 나아가 영양결핍이나 과잉의 우려가 있다. 따라서 선식에 대한 올바른 이해와 제품의 표준화가 설정되어야 하고 섭취방법에 대한 올바른

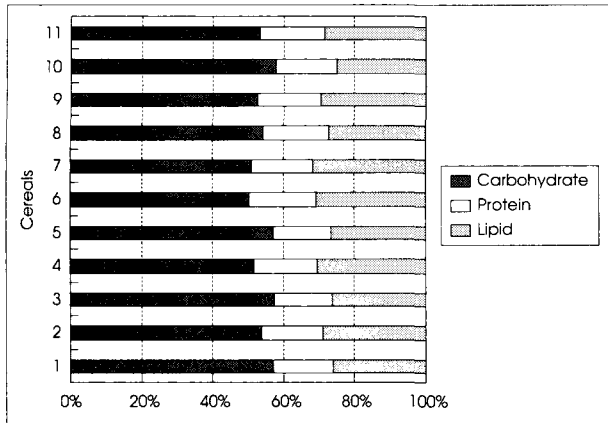


Fig. 3. Composition of energy nutrient values in 48 g cereals and 200 ml milk intake.

교육이 필요하다고 본다.

요약 및 결론

본 연구에서는 식사대용품인 선식류의 제조공정과 판매 시 위생현황 상태를 파악하여 위해요소를 분석하고 위생교육을 통한 위생상태를 개선하며 일부 판매되는 제품에 대한 카드뮴 및 납의 오염여부와 영양성분을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다. 작업자, 조리기구 및 환경의 위생검사 결과 진균과 대장균, 황색포도상 구균이 검출되었으나 작업 환경의 개선으로 미생물의 검출이 감소되었으며, 제품의 경우 진균이 대부분 검출되었고 대두, 들깨가루 및 다시마 가루에서 황색포도상구균이 수수와 흑임자 가루에서 바실러스세리우스균이 검출되었다.

수분함량은 멥쌀가루, 보리가루, 찰쌀가루, 현미가루, 당근가루인 포장제품과 양배추가루, 신선초가루, 당근가루, 건미역, 건조감자인 벌크제품에서 8.0%를 초과하였다. 선식 제품의 납함량은 0.14~0.51 mg/kg 범위였고, 카드뮴은 대부분의 제품에서 검출되지 않았다. 울무와 벌크제품인 검정깨 가루의 산가는 5.0 mg/g oil 보다 높았다.

미수가루에 사용된 곡류는 13종, 종실류 9종, 야채류 7종, 두류 4종, 서류 2종, 과일류 2종, 해조류 2종 및 기타 2종으로 모두 41종의 식품이 사용되었으며, 평균 함량을 보면 곡류는 75.75%, 두류 16.19%, 종실류 4.93%를 차지하였다. 100 g 당의 평균 영양소 함량을 보면 열량 365.8 kcal, 단백질 13.3 g, 지방 5.9 g, 탄수화물 63.4 g, 칼슘 91.8 mg, 인 269.9 mg, 철분 3.15 mg, 소듐 76.2 g, 칼륨 421.8 mg, 아연 2.33 mg, 비타민 A 12.5 R.E., 비타민 B₁ 0.23 mg, B₂ 0.16 mg, B₆ 0.46 mg, 나이아신 3.5 mg, 비타민 C 1.36 mg, 엽산 62.3 μg, 비타민 E 1.24

mg 였다. 미수가루 48 g과 우유 200 ml를 섭취한 경우 칼슘, 인, 비타민 B₂를 제외하고 각 연령별로 1/3RDA보다 섭취량이 60% 이하로 낮은 결과를 보였으며, 3대 열량 영양소의 비율을 보면 평균 탄수화물 : 단백질 : 지방의 비가 54.27 : 17.45 : 28.28% 였다.

이와 같이 제품의 오염을 줄이기 위하여 원재료와 제조 공정에서 위생적인 안전을 위한 철저한 교육과 관리지침이 필요하다. 그리고 선식을 한끼의 식사대용이나 이유식으로 사용한다면 영양적인 문제를 초래하고 나아가 영양결핍의 우려가 있으므로 선식에 대한 올바른 분석과 제품의 표준화가 설정되어야 하고 섭취방법에 대한 올바른 교육이 필요하다

참고 문헌

Athnasion AK, Kuhn G (1972): Improved thin layer chromatographic method for the isolation and estimation of sterigmatocystin in grains. *J Assoc Anal Chem* 60: 104-106

Choi JH (1998): A Secret of cereal meals, p.219, Life and dream, Seoul

Choi YH, Kang MY, Nam SH (1998): Inhibitory effect of various cereal and bean extracts on carcinogenicity *in vitro*. *Korean J Food Sci Technol* 30(4): 964-969

Choi YH, Na MY, Woo KW, Oh CS, Lee GRN (1999): Cooked portion size estimation from the photographic data, p.14, 193, The Korean Dietetic Association, Seoul samsung medical center, Seoul

Chung CY, Choi EG (2000): Statistical analysis of SPSS win. Muyok management Co. Seoul

Jung SY, Lee SR (1986): Changes in the cadmium and lead contents of rice and wheat flour during their cooking and processing. *Korean J Food Sci Technol* 18(4): 264-269

Kang HY, Lee YW, Chung DH, Kim JG, Pestka JJ (1989): Hygienic studies on some Korean cereals A study on the mycotoxin contamination-. *J Korean Publ Hlth Asso* 15 (2): 83-90

Kim MC, Shim KH, Ha YR (1978): On the contents of heavy metals in rice. *Korean J Food Sci Technol* 10(3): 299-305

Kim MH, Chang MI, Chung SY, Sho YS, Hong MK (2000): Trace metal contents in cereals, pulses and potatoes and their safety evaluation. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29(3): 364-368

Koh CM, Lew J (1970): Studies on the classification and amylase producing activity of fungi isolated fromvarious local grains and fermented pastes. *J Kor Soc Microbiol* 5(1): 19-26

Korea foods industry association, Law books of Foods, pp.269-654. 2000

Lee CS, Lee KT (1998): Improvement of dispersibility of parched cereal powder by agglomeration treatment. *Korean J Food Sci Technol* 30(2): 385-390

Lee JS, Chung HJ (2001): A study of female college students breakfast behavior and ideal breakfast type. *Korean J Dietary Culture* 16(4): 378-387

Lee SW (1992): Food and culture in ancient of east asia, pp.219, 402, Whangmoonsa, Seoul

Lee YG (1930): New Cooking Recipes of Chosun Mussang, p.252.

Youngchangsugwan, Seoul

- Lyu ES, Chang HJ (1995): Food sanitary practices of the employees in university and industry foodservices. *Korean J Soc Food Sci* 11 (3): 274-281
- Mann GE, Codifer LP, Dollear FG (1967): Effect of heat on aflatoxin in oilseed meals. *J Agr Food Chem* 15: 106-112
- Park CK, Maeng YS (1992): Quality characteristics of commercial breakfast cereals. *Korean J Food Sci Technol* 24(3): 289-293
- Shannon GM, Sotwell OL (1976): Thin layer chromatographic determination of sterigmatocystin in cereal grains and soybeans. *J Assoc Offic Anal Chal Chem* 59: 963-965
- Shin KH, Chae KY, Yoo YJ (2002): A study on the breakfast habits of salaried people in Seoul. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 18(1): 119-128
- The Korean Nutrition Society (2000): Recommended dietary allowances for Koreans (7threvision)
- Yang JS, Lee SR, Rho CS (1979): Mercury and cadmium concentrations of brown rice produced in Korea. *Korean J Food Sci Technol* 11 (3): 176-181
- Yeager DW, Cholak J, Henderson EW (1971): Determination of lead in biological and related material by atomic absorption spectrometry. *Environ Sci technol* 5: 1020-1022
- Woo JW (1995): The chemical composition of commercial composite flours of roast grain. *Woosuk University Collection of Learned Papers* 17: 451-462
- Woo JW, Choi SH (1996): A study on the nutrient composition and the frequency of the food used in the commercial power-type foods. *Woosuk University Basic Science Research Center Collection of Learned Papers* 1: 57-79
- Woo JW, Yoon GS (2000): A study on the consumer recognition and consumption of misitgaru (the traditional powder of roast grains). *Korean J Dietary Culture* 15(2): 101-110
- www.amam.co.kr
- www.sunsick.com