

영양평가 전산프로그램을 이용한 시판김밥 및 김밥균형식단의 영양균형성 평가⁺

- 지방산, 아미노산 및 항산화 비타민 균형을 중심으로 -

이양자 · 김갑영* · 고건** · 박태선 · 김숙영*** · 오경원 · 김미경

연세대학교 식품영양과학연구소, 공주대학교 가정교육과*, 청주대학교 컴퓨터정보공학과**, 안산공과대학***
(2000년 6월 2일 접수)

Evaluation on Nutritional Balance of Market-Kimbab and Nutritionally Adjusted Kimbab Menu by the Self-Developed Computer Program⁺

Yang-Cha Lee-kim, Kap-Young Kim*, Kyun Koh**,

Taesun Park, Sook-Young Kim***, Kyung-Won Oh, and Mi-Kyung Kim

Research Institute of Food & Nutritional Sciences, Yonsei University

Department of Home Economics Education, Kongju National University*

Department of Computer Science & Engineering, Chongju University**, Ansan Technical College***

(Received June 2, 2000)

Abstract

This research was designed to develop a computer program and evaluate the nutritional balances especially the balance of fatty acids, amino acids and antioxidant vitamins for convenience foods. The Korean convenience food, Kimbab purchased from markets was evaluated by using the self-developed computer program. Contents of calories, protein and calcium were lower(1/3^o≠1/2) than the recommended levels of Korean adult woman, and the carbohydrate/ protein/ fat(CPF) energy ratio was 70: 13: 17. The mean P/ M/ S ratio was 2.2/ 1.4/ 1 and that of ω 6/ ω 3 fatty acids was 17.9/ 1, which was higher than the desirable ratio of 4~8/ 1. Average essential amino acid balance of market-Kimbab samples was within the desirable range even though the absolute amount of protein was lower than the recommended level. Contents of antioxidant vitamins (A, C & E) were lower than recommended levels. Two kinds of nutritionally adjusted Kimbab menu were established by self-developed computer program. Some of major changes was adding food ingredients such as tuna fish and perilla leaf cooked with sesame oil and soybean oil to increase ω 3 series fatty acids. Some fruits and milk were also added to the menu. The adjusted CPF ratios was 63: 15: 22 and the new values for P/ M/ S and ω 6/ ω 3 fatty acids ratios were 1.0/ 1.2/ 1/0 and 6.1/ 1 respectively. In sensory evaluation of two kinds of adjusted Kimbab, the taste and overall estimation scores were higher than unadjusted Kimbab. The computer program developed in this study might be used as a tool for the evaluation of nutritional balance of other convenience foods and menu planning.

Key words : development of computer program · convenience food · Kimbab · nutritional balances · P/ M/ S ratio · ω 6/ ω 3 fatty acid ratio · antioxidant vitamins

+ 이 논문은 (1996~'99)년 한국학술진흥재단의 학술연구비에 의하여 지원되었음.

I. 서론

우리 나라는 근래에 급속한 경제 성장과 서구 문화의 유입 등의 환경적인 요인에 의하여 생활 패턴에 급속한 변화를 가져왔다. 이러한 변화는 식생활 구조에서 식품 선택의 경향 및 기호도의 변화를 가져오고 빠르게 돌아가는 생활 패턴의 변화에 따라 편의식이 도입하게 되었으며 산업화, 인구의 도시 집중화, 핵가족의 증가, 생활 양식의 변화, 여성의 사회 참여율 증가 등의 요인들과 상호작용을 하면서 외식과 편의식 산업은 지난 15년 동안 급성장을 하였다^{1,2)}. 그러나 편의식은 간편성, 경제성 및 맛에 비중을 두고 있어 생활에 편리함은 주지만 한 끼의 식사로서의 영양균형성면에서 보면 열량, 지방, 나트륨의 함량이 많으면서 단백질, 비타민, 무기질의 함량은 부족하여 일부 영양소의 과다 섭취나 잠재적인 영양소의 결핍을 초래할 수 있다는 문제점이 지적되고 있다.^{3,4)} 그러나 시대적인 추세에 따라 10대, 20대의 젊은 연령층의 편의식에 대한 가치관이 매우 긍정적으로 나타나고 이용율이 날로 증대하여 가면서 새로운 편의식은 계속 등장하고 편의식 시장도 날로 성장하고 있는 실정이다⁵⁻⁹⁾. 그러나 이러한 편의식 이용의 증대에도 불구하고 편의식에 대한 영양균형성 평가에 대한 관심은 매우 미흡하여 일부 서구적인 편의식의 영양소 함량에 대한 제시 이외에는 찾아보기 힘들다.¹⁰⁾ 젊은 연령층이 선호하는 편의식의 대부분은 서구형 편의식으로서 고지방, 고열량의 영양 불균형이 되기 쉽다. 그러나 밥을 주식으로 하는 한국인의 식사패턴에 가까우면서 한 끼의 식사를 대용할 수 있는 편의식으로서의 김밥은 대중적으로 많이 이용되고 있으면서 김밥에 들어가는 부식의 식품재료구성을 잘하면 영양균형을 갖춘 편의식이 될 수 있다.

또한 근래에 식단에 대한 영양 평가를 위한 전산 프로그램이 개발되어 많이 이용되고 있으나¹¹⁻¹⁴⁾ 영양 평가의 내용이 일반 영양소에 국한되어 있어 현대인의 영양문제에서 중요한 지방산, 아미노산 및 항산화 영양소의 균형에 대한 평가가 매우 미비한 상태이다. 따라서 종합적인 영양균형성 평가 및 영양균형성이 고려된 편의식을 개발할 수 있는 전산프로그램의 개발이 절실히 요구된다. 이에 본 연구에서는 기존의 전산프로그램¹⁴⁾에 데이터 베이스 및 그 기능을 보완하여 일반영양소 뿐만 아니라 지방산, 아미노산 및 항산화 비타민의 균형성에 관한 평가를 동시에 할 수 있는 전산프로그램을 개발하여 그 결과에 대한 검증의 한 방법으로 밥을 주식으로 하는 우리나라의 식사패턴에서 한 끼의 식사대용으로 많이 활용되고 있는 시판김밥에 대한 영양균형성을 평가하고 이에 대한 영양균형적인 수

정·보완을 하여 영양균형성을 갖춘 김밥균형식단을 제시하고자 한다. 또한 기존의 편의식 뿐만이 아니라 영양균형성을 갖춘 새로운 한국형 건강편의식을 제시할 수 있는 기반을 마련하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 전산프로그램 개발

(1) 영양소 함량 데이터베이스 구축

영양균형성 평가를 위해 필요한 영양소의 종류로는 열량, 단백질, 지방, 콜레스테롤, 당질, 식이 섬유, Ca, P, Fe, Na, K, 비타민 B₁, 비타민 B₂, Niacin, 비타민 B₆ 등의 일반영양소와 비타민 A, 비타민 C, 비타민 E 등의 항산화 영양소, 그리고 29종의 지방산 함량과 18종의 아미노산을 대상으로 하였다. 영양소 함량 자료로는 한국인 영양권장량¹⁵⁾에 수록된 1872종의 식품에서 일반영양소 및 항산화 영양소의 분석 자료와 한국 상용 식품의 지방산 조성표¹⁶⁾에 수록된 214종의 식품에서 지방산 및 콜레스테롤 분석자료와 식품성분표¹⁷⁾에 수록된 식품에서 아미노산 함량식품 430종, 지방산 및 콜레스테롤 함량식품 260종의 분석자료를 이용하였다.

영양소 함량 데이터베이스 구축을 위하여 한국인 영양권장량¹⁵⁾에 수록된 기본식품 및 음식을 기본코드로 하여 일련번호를 5자리의 숫자를 부여하고 식품에 따라 영양소 함량 자료를 인식하기 위하여 일반영양소 함량 자료만 있는 것은 검정색으로 표시하고, 그리고 일반 영양소에 지방산 함량 자료가 있는 것은 빨간색, 아미노산 함량 자료가 있는 것은 청색으로 표시하고, 모든 자료가 다 있는 것은 초록색으로 나타나도록 하였다. 기본코드의 식품군의 분류는 한국인 영양권장량의 식품분석표의 분류방법에 따라 18군의 식품군으로 분류하였다. 기본코드를 조합하여 만들어진 음식코드를 하위코드로 하여 첫글자를 'B'를 넣고 일련번호를 6자리의 숫자를 부여하였으며, 음식코드를 조합하여 새로운 메뉴를 만들면서 분석하고자 하는 편의식과 편의식 식사모형을 상위코드로 하여 첫글자에 'C'를 넣고 일련번호를 5자리의 숫자를 부여하도록 하여 데이터베이스를 구축하여 각각의 file로 저장하였다.

(2) 전산프로그램의 구성

전산프로그램의 시스템은 Delphi 3.0을 이용하였으며 각 식품 및 음식에 대한 영양소 데이터베이스는 Delphi가 지원하는 Paradox 데이터 베이스를 이용하였으며

Pentium 133MHz, 주기의 용량 32M byte 환경하에서 시스템을 개발하였다. 전산프로그램의 시스템 구성에서는 Fig. 1에서와 같이 편의식의 식품 중량을 입력하면 이에 따른 각각의 영양소 함량이 계산되도록 하였고, 식단구성시는 기존편의식 및 새편의식의 식품재료를 입력하여 영양균형성을 평가하면서 이를 수정·보완하여 영양균형성이 고려된 편의식을 새로 구성하거나 기존편의식을 개정할 수 있도록 하였다.

전산프로그램을 이용한 영양 균형성 평가는 일반영양소와 항산화 비타민(비타민 A, C 및 E)은 편의식의 함량을 분석하여 이를 한국인 영양권장량¹⁵⁾에서 제시하는 한국 성인 여자 하루권장량의 1/3과 비교하도록 하였고, 당질 : 단백질 : 지방질의 열량구성비 (carbohydrate/protein /fat ratio : CPF ratio)를 산출하고 이를 권장 비율과 비교하도록 하였다.

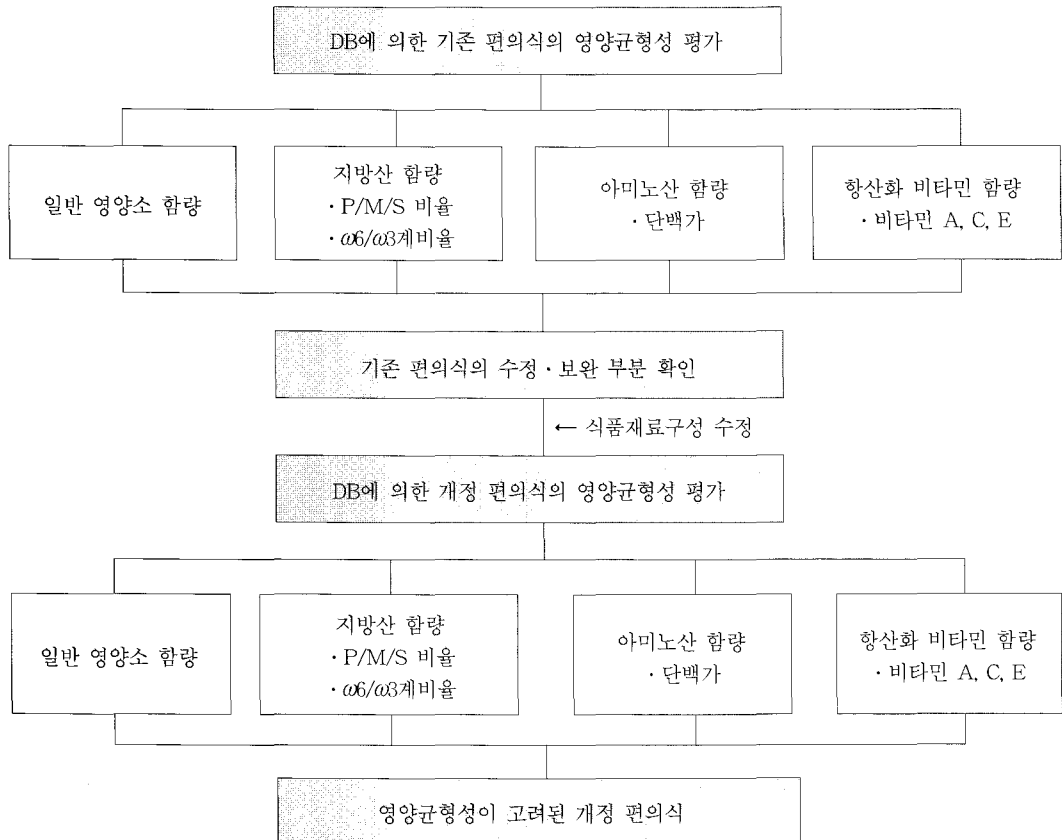
지방산 균형성 평가에서는 29종의 개별 지방산 함량, 다중불포화지방산(polyunsaturated fatty acid: PUFA), 단일불포화지방산(monounsaturated fatty acid:

MUFA), 포화지방산(saturated fatty acid: SFA)의 함량 및 P/ M/ S(polyunsaturated fatty acid/ monounsaturated fatty acid/ saturated fatty acid) 비율, 그리고 $\omega 6$ 계 지방산과 $\omega 3$ 계 지방산의 함량 및 $\omega 6/ \omega 3$ 계 지방산의 비율을 각각 산출한 후 이를 권장 비율과 비교하여 지방산의 균형성을 평가하였다.

아미노산의 영양균형성을 평가하기 위해 16종의 아미노산 및 8종의 필수 아미노산 함량을 FAO/WHO에서 제시한 잠정적 필수아미노산 조성¹⁸⁾에 대한 백분율을 산출하였다.

2. 개발한 영양평가 전산프로그램을 이용한 시판김밥의 영양균형성 평가

개발한 영양평가 전산프로그램에 대한 검증 방법으로 밥을 주식으로 하고 있는 우리 나라 식사패턴에서 대중적으로 한 끼의 식사에 가까운 편의식으로서 시중에서 판매하고 있는 시판김밥에 대한 영양균형성 평가



<Fig. 1> Computer program for evaluation of nutritional balance

와 시판김밥의 식품재료구성의 일부를 보완하고 여기에 간식 또는 후식을 곁들인 김밥균형식단에 대한 영양균형성평가를 실시하였다.

(1) 시판김밥의 영양균형성 평가

① 영양균형성 평가 대상 편의식으로서의 시판김밥의 선정

편의식으로서의 김밥은 밥을 주식으로 하고 있는 한국인의 식사패턴으로 보아 한 끼의 식사가 가능하기 때문에 대중적으로 많이 이용되며, 특히 여성들이 이용하는 경우가 더 많은 것으로 나타나고 있다.⁵⁾ 최근 아파트단지, 학교 및 직장 근처에 김밥 전문점이 계속 증가하는 추세에 있어 편의식으로서의 김밥의 이용은 더 확대될 전망으로 본다. 따라서 개발한 전산프로그램의 영양균형성 평가를 위한 시판편의식으로 시중에서 만들어서 판매하고 있는 시판김밥을 대상으로 선정하였다.

② 시판김밥의 수거 및 식품재료의 중량 측정

시판김밥은 시중에서 판매하고 있는 김밥으로서 많이 이용되고 있으며, 가격이 2,000원에서 2,500원 사이의 비교적 저렴하면서 한 끼의 식사를 해결할 수 있는 김밥 11종을 선택하였다. 김밥을 수거하는 지역은 서울, 대전, 공주지역으로 정하여 1997년 8월에서 9월 사이에 수거하였다.

시판김밥의 식품재료의 중량 측정은 각각의 식품재료별로 분리하여 그 중량을 측정한 후, 음식에 첨가된 기름, 설탕 등의 조미료 분량환산은 식품의 재료구성에 관한 자료¹⁹⁾와 한국음식조리서²⁰⁻²²⁾를 참조하였다. 그러나 이러한 과정에 의하여 환산이 되지 않는 경우에는 실제로 같은 종류의 김밥을 만들면서 식품재료의 분량을 직접 산출하여 보완하였다.

③ 전산프로그램을 이용한 시판김밥의 영양균형성 평가

개발한 전산프로그램에 의하여 시판김밥의 식품 및 중량을 입력하고 일반영양소, 지방산, 아미노산과 단백질 및 항산화 비타민 함량에 대한 영양균형성을 한국 여자 성인 영양권장량과 비교하여 평가하였다.

(2) 시판김밥의 영양균형성을 보완한 김밥균형식단의 구성

① 전산프로그램에 의해 영양균형성을 보완한 김밥균형식단 구성

시판김밥의 영양균형성 평가 결과 불균형으로 나타

난 일부 시판김밥중 김밥 #7 및 김밥 #9의 2종의 시판김밥에 대하여 몇 가지 기준을 근거로 하여 영양균형성을 보완하도록 시판김밥의 식품재료구성의 일부의 보완과 과일과 우유를 간식 또는 후식으로 곁들이도록 김밥균형식단을 구성하였다.

즉, 일반영양소의 함량에서는, 열량은 한국 여자 성인 하루 영양권장량의 1/3을 기준으로 90%~110%의 범위에, 단백질량은 권장량 이상으로 하고, 무기질과 비타민의 함량은 권장량의 75% 이상이 되도록 하였다. 또한 당질 : 단백질 : 지방질의 열량구성비율이 60-65% : 10-15% : 20-25%의 범위가 되도록 하였다.

지방산의 균형성에 대한 보완방법으로 P/ M/ S의 비율이 1~1.5/ 1~1.5/ 1, ω 6/ ω 3계 지방산의 비율이 4~8/ 1이 되도록 하기 위하여 기름사용시 ω 3계 지방산 비율이 참기름보다 높은 콩기름의 사용량을 다소 늘리고, 식품중의 지방산 함량은 소량이나 ω 3계 지방산 비율이 비교적 높은 꾀알 등의 채소류를 첨가하여 지방산의 불균형을 보완하도록 하였다. 콜레스테롤의 함량은 100mg이하가 되도록 하였다. 단백질의 함량은 늘리면서 아미노산의 함량과 단백질은 8종의 필수아미노산의 함량을 FAO/ WHO에서 제시한 필수아미노산의 함량 기준을 근거로 하여 보완하였다. 비타민 중에서 항산화 비타민 함량은 비타민 A, C의 함유량이 비교적 많은 녹황색 채소류를 더 첨가하였다.

시판김밥의 식품재료구성에서 기존의 시판김밥의 식품재료구성을 크게 변경시키지 않으면서 식품재료의 일부를 변경하고, 영양균형성을 보완할 수 있는 부식류를 추가하도록 하고 여기에 후식 및 간식으로 과일 및 우유를 추가하여 보완된 김밥균형식단을 구성하였다.

② 김밥균형식단의 식단구성 및 조리법

김밥균형식단의 내용에서 김밥균형식단 #1은 시판김밥 #7에서 쌀밥, 김, 참기름, 깨소금, 달걀말이, 단무지, 우엉조림 등의 기본재료에 달걀말이에 참치, 꾀알, 당근을 더 넣고 쇠고기와 피망을 참기름, 콩기름을 혼합하여 볶아서 부식으로 추가하고, 여기에 후식 및 간식으로 사과와 우유를 첨가하였다. 이 때에 사용하는 참치는 대중적으로 많이 사용하는 참치 통조림을 이용하였으며 국물을 짜낸 다음 참치를 볶아서 비린내를 제거하여 사용하였다. 김밥균형식단 #2는 시판김밥 #9의 기본재료에 꾀알나물에 콩기름을 사용하고, 후식 및 간식으로 사과, 꿀, 우유를 첨가하여 식단을 구성하였다.

③ 영양균형김밥의 관능검사

영양균형김밥에 대한 관능검사는 20대의 남녀 대하

생 20명을 관능검사요원으로 선정하여 2종의 영양균형 김밥을 시식하도록 한 후에 맛, 질감, 외형 및 종합의견의 4개의 항목에 대하여 각각 '아주 좋다'를 5점, '좋다'를 4점, '보통이다'를 3점, '나쁘다'를 2점, '아주 나쁘다'를 1점으로 하여 각 항목당 5점만점으로 한 5점 척도법으로 기재하도록 하여 그 평균값과 표준편차를 구하여 결과를 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 전산 프로그램 개발

(1) 편의식의 식품재료구성 및 기본메뉴입력

개발한 전산프로그램의 초기화면은 '편의식 분석', '식습관 판정', '급원식품' 및 '식단구성'의 4개의 준비화면이 나타난다. 먼저 식단구성을 클릭한 후 식품재료의 중량을 입력하면 자동으로 편의식 코드번호가 부여되면서 편의식이 입력된다. 이 때 식단구성에 자주 쓰이는 기본메뉴에 해당하는 것은 일인분에 해당하는 기본식품재료를 미리 구성하여 입력하였다가 편의식의 식단구성을 할 때에 불러내면 'S' (1 serving)의 단위로 쉽게 이용할 수 있어 편의식 작성이 매우 간편해진다.

(2) 편의식의 영양균형성 평가

편의식의 식단구성을 입력한 후에 '편의식 분석'을 클릭하면 일반영양소, 항산화 비타민, 열량구성비율, 지방산 및 아미노산 함량이 나타난다. 일반영양소 및 항산화 비타민의 경우 1일영양권장량에 대한 비율이 산출되고, 필수아미노산의 경우 FAO/WHO(1973)에서 제시한 필수 아미노산의 잠정적 참조패턴에 대한 비율이 막대그래프로 표현된다. 또한 열량구성비율과 P/M/S 비율 및 $\omega 6/\omega 3$ 비율은 파이그래프로 표현되므로 이 자료에 근거하여 수정·보완할 부분을 확인할 수 있다.

(3) 편의식의 수정·보완

'편의식 분석' 화면상에 나타난 식품재료와 중량을 2번 클릭하면 삭제 및 수정이 가능하며, 새로운 식품의 추가는 '편의식'에서 '식품'항목으로 이동하여 입력하고자 하는 식품을 찾아서 입력할 수 있다. 그러므로 식품재료와 분량을 수정하거나 새로운 식품을 첨가한 후 '편의식 분석' 화면에서 영양균형성을 평가하는 과정을 통하여 영양균형성이 고려된 편의식을 완성한다.

2. 개발한 전산프로그램을 이용한 시판김밥의 영양균형성 평가

(1) 시판김밥의 영양균형성 평가

① 시판김밥의 식품재료구성

11종의 시판김밥에 대한 1인분의 크기, 식품재료구성은 Table 1에 제시한 바와 같다. 김밥의 식품재료구성에서 주식에 해당되는 쌀밥의 무게는 159g~200g의 범위에 있었으며 이는 한국인 영양권장량에서 제시하고 있는 성인여자 한 끼 분의 주식량으로 산출된 315g에 비하면 50%~64%에 해당되어 부족한 양이라고 할 수 있다. 부식에 해당하는 식품으로는 김, 달걀, 우유, 당근, 오이, 햄, 어묵, 계맛살 및 단무지 등 4~7종의 식품으로 주로 구성되어 있어 부식의 종류가 다양하지는 않았다. 김밥 종류의 특성에 따라서는 부식에 사용된 재료로 오징어, 참치, 야채, 김치, 달걀말이, 햄 등의 주된 재료와 김밥의 모양에 따라 김밥의 종류를 구분하였다. 김밥의 종류에 따라서는 밥과 부식을 합한 전체 중량은 217g~341g의 범위를 나타내고 있었으며, 서구형의 대표적 편의식인 햄버거 한 개의 무게인 180g²³⁾보다는 많은 편이었다.

② 시판김밥의 영양균형성 평가

11종의 시판김밥의 일반영양소 함량은 Table 2에서와 같이 1인분에 대한 평균 열량은 395kcal로서 한국 여자 성인 1일 권장량의 1/3량의 약 60%정도로 나타나 밥의 양, 다른 부식과 과일 및 음료 등을 추가하여 열량을 보충하여야 한다고 본다. 단백질량은 12.8g으로 권장량인 20g의 64%로 나타났다. 당질 : 단백질 : 지질의 열량구성비는 70 : 13 : 17로 한국인 영양권장량에서 제시하고 있는 권장비율에 비하여 당질의 비율은 높고 지질의 비율은 낮은 경향을 보였다. 11종의 시판김밥에 대한 콜레스테롤의 평균치는 90.0mg이나 이들 중 오징어, 달걀이 많이 들어 있는 김밥이 각각 330.1mg, 148.8mg으로 높게 나타나 이러한 식품재료의 감소 또는 변경이 요구되었다. 평균 칼슘 함량은 72.1mg으로 권장량의 30.1%로 권장량에 비하여 매우 부족하였고 철분은 3.0mg으로 권장량의 1/2정도였다. 나트륨은 757.9mg으로 한국인 영양 권장량에서 제시하는 하루권장기준(Na, 3,450mg; NaCl, 8.7g)과 비교하면 전체적으로 권장량 이하이나 김치가 들어간 김밥의 나트륨량은 2배이상으로 매우 높게 나타났다. 비타민 B₁, B₂, 나이아신, B₆ 모두 권장량에 미달하였다.

시판김밥의 지방산 함량은 Table 3에서와 같이 다중불포화지방산이 2.51g, 단일불포화지방산이 1.95g, 그리

<Table 1> Food ingredients of market Kimbab

Market Kimbab	Size and quantity	Ingredient	weight(g)	Market Kimbab	Size and quantity	Ingredient	weight(g)				
Market Kimbab #1 ^a	Diameter 2.5cm Length 5cm Quantity 8	Cooked rice	178.0	Market Kimbab #7 ^b	Diameter 5cm Length 1cm Quantity 15	Cooked rice	197.0				
		Dried laver	2.0			Dried laver	2.0				
		Sesame oil	2.0			Sesame oil	2.0				
		Squid	110.0			Baked sesame	1.0				
		Cucumber	20.0			Ham	20.0				
		Onion	10.0			Danmuji	18.0				
		Carrot	5.0			Burdok in soysauce	8.0				
		Hot pepper paste	5.0			Fried egg	11.0				
		sugar	5.0								
		Baked sesame	4.0								
		Total weight	341.0			Total weight	259.0				
Market Kimbab #2 ^a	Diameter 4cm Length 2.5cm Quantity 12	Cooked rice	159.0	Market Kimbab #8 ^a	Diameter 4cm Length 1.5cm Quantity 12	Cooked rice	163.0				
		Dried laver	2.0			Dried laver	2.0				
		Sesame oil	2.0			Sesame oil	2.0				
		Ham	19.0			Salted cucumber	20.0				
		Fried egg	20.0			Fried egg	10.0				
		Kimchi	48.0			Dried pumpkin namul	10.0				
		Salted cucumber	19.0			Stir fried carrot	10.0				
		Total weight	269.0			Total weight	217.0				
Market Kimbab #3 ^b	Diameter 4.5cm Length 1cm Quantity 15	Cooked rice	200.0	Market Kimbab #9 ^b	Diameter 4.8cm Length 1cm Quantity 15	Cooked rice	178.0				
		Dried laver	2.0			Dried laver	2.0				
		Sesame oil	2.0			Sesame oil	2.0				
		Baked sesame	1.0			Baked sesame	1.0				
		Ham	12.0			Burdok in soy sauce	8.0				
		Danmuji	18.0			Fried egg	8.0				
		Burdok in soy sauce	8.0			Tuna (in can)	32.0				
		Fried egg	11.0			Salted leek	8.0				
		Kimchi	28.0			Fish paste	10.0				
		Salted leek	8.0			Danmuji	18.0				
		Fish paste	7.0								
		Total weight	297.0			Total weight	267.0				
		Market Kimbab #4 ^a	Diameter 4.5cm Length 1cm Quantity 15			Cooked rice	200.0	Market Kimbab #10 ^a	Diameter 4cm Length 1.5cm Quantity 12	Cooked rice	159.0
Dried laver	2.0			Dried laver	2.0						
Sesame oil	2.0			Sesame oil	2.0						
Baked sesame	1.0			Salted cucumber	20.0						
Ham	12.0			Fried egg	12.0						
Burdok in soy sauce	14.0			Dried pumpkin namul	20.0						
Fried egg	9.0			Stir fried carrot	8.0						
Salted Leek	8.0			Ham	20.0						
Fish paste	8.0			Danmuji	20.0						
Danmuji	16.0										
Total weight	272.0			Total weight	263.0						
Market Kimbab #5 ^c	Diameter 5cm Length 1.5cm Quantity 10			Cooked rice	163.0	Market Kimbab #11 ^c	Diameter 5cm Length 1.5cm Quantity 10			Cooked rice	159.0
				Dried laver	2.0					Dried laver	2.0
		Sesame oil	2.0	Sesame oil	2.0						
		Fish paste	16.0	Fried egg yolk	4.0						
		Stir fried carrot	8.0	Fried egg	22.0						
		Fried egg	8.0	Cheese	8.0						
		Salted Cucumber	8.0	Stir fried carrot	12.0						
		Dried pumpkin namul	16.0	Salted cucumber	12.0						
		Danmuji	8.0	Cucumber pickle	12.0						
		Total weight	231.0	Total weight	233.0						
		Market Kimbab #6 ^a	Diameter 2cm Length 2.5cm Quantity 12	Cooked rice	178.0						
Dried laver	2.0										
Sesame oil	2.0										
Baked sesame	1.0										
Ham	20.0										
Burdok in soy sauce	24.0										
Fried egg	10.0										
Danmuji	26.0										
Total weight	263.0										

a : 2,000 won

b : 2,300 won

c : 2,500 won

<Table 2> Nutrient contents of market Kimbab

Market Kimbab	Calorie	Protein	Fat	Chole-	Carbohydrate			Mineral					Vitamin			
	(kcal)	(g)	(g)	sterol	Nonfiber	Fiber	Ca	P	Fe	Na	K	B1	B2	Niacin	B6	
	(mg)	(g)	(g)	(mg)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mgNE)	(mg)	
Market Kimbab	394.8	12.8	7.5	90.0	66.1	0.8	72.1	241.1	3.0	757.9	484.2	0.23	0.16	3.81	0.10	
(11) ^a	±28.5 ^b	±3.8	±1.3	±81.9	±6.0	±0.2	±14.6	±51.9	±0.8	±480.1	±174.4	±0.04	±0.03	±0.92	±0.04	
	(59.2) ^c	(64.0)					(30.1)	(103.5)	(50.0)			(69.7)	(40.0)	(88.0)	(20.0)	

a : number of market Kimbab b : mean SD c : percentage of 1/3 RDA of Korean adult woman

<Table 3> P/ M/ S and ω6/ω3 fatty acids ratio of market Kimbab

Market Kimbab	PUFA (g)	MUFA (g)	SFA (g)	P/ M/ S fatty acids ratio	ω6 series fatty acids(g)	ω3 series fatty acids(g)	ω6/ω3 series fatty acids ratio
Market Kimbab(11) ^a	2.51	1.95	1.23	2.2/1.4/1	2.19	0.13	17.9
	±0.43 ^b	±0.42	±0.46		±0.54	±0.05	±4.22

a : number of market Kimbab b : mean SD
 PUFA : polyunsaturated fatty acids MUFA : monounsaturated fatty acids
 SFA : saturated fatty acids P/ M/ S : polyunsaturated / monounsaturated / saturated

고 포화지방산이 1.23g이었고, P/ M/ S 비율은 2.2/1.4/1로 권장비율인 1~1.5/ 1~1.5/ 1에 비하여 다중불포화지방산이 높은 지방산의 불균형을 보였다. ω6계 지방산은 2.19g, ω3계 지방산은 0.13g으로 ω6계/ω3계 지방산 비율은 17.9/1로서 지방산의 불균형을 나타내고 있었다. 시판김밥에서 다중불포화지방산의 비율과 ω6계 지방산 비율이 높은 이유는 시판김밥에 사용하는 전체 기름의 양은 적게 사용하면서 주로 참기름만을 사용하는 경우가 많아 다중불포화지방산 비율과 ω6계/ω3계 지방산의 비율이 높은 것으로 사려된다. 따라서 이에 대한 지방산 함량의 조성 비율을 보정할 수 있도록 참기름에 콩기름 등을 섞어서 사용하는 것이 필요하다. 지질섭취량이 많은 서구의 경우, 특히 ω6계 지방산 비율이 높은 지질의 섭취량이 많음으로 인하여 혈전증 및 관절염 등의 질환이 증가하므로 이를 감소시

키기 위하여 동물성 지질섭취량과 다중불포화지방산 중 특히 ω6계 지방산 비율이 높은 지질의 섭취량을 줄이도록 하고 ω3계 지방산 비율이 높은 지질의 섭취량을 증가시키도록 권장하고 있다^{24,25}.

또한 시판김밥의 16종의 아미노산의 평균 함량 및 8종의 필수아미노산 함량을 FAO/WHO(1973)의 잠정적인 필수 아미노산의 잠정적 참조패턴과 비교하여 산출한 단백질은 Table 4에서와 같이 8종의 필수 아미노산의 단백질은 양호하였으며 평균 단백질은 92.4이었으며 제1 제한아미노산은 lysine으로 나타났다. 그러나 11종의 시판김밥 중에서 3종류의 시판김밥의 lysine의 단백질이 74.3, 77.1, 75.5로 낮게 나타나고 있어 일부 시판김밥의 주재료가 쌀밥이므로 밥알에 비하여 시판김밥에 들어가는 부식의 종류와 양이 양적, 질적으로 부족한 것에 기인한다고 보아 이에 대한 영양적 보완이 필요

<Table 4> Amino acid contents and amino acid score of market Kimbab

unit : mg / g. protein

Market Kimbab	Ile	Leu	Lys	Met+ Cys	Phe+ Tyr	Thr	Trp	Val	His	Arg	Ala	Asp	Glu	Gly	Prol	Ser
Market Kimbab	44.0	80.3	50.8	45.2	86.2	38.4	13.5	60.7	26.5	75.1	56.6	95.5	164.3	45.4	47.0	49.7
(11) ^a	±2.1 ^b	±4.0	±6.1	±2.6	±6.5	±1.1	±1.1	±5.5	±2.5	±4.4	±2.3	±2.2	±9.2	±2.5	±5.6	±3.9
	(110.0) ^c	(114.7)	(92.4) [*]	(129.1)	(143.7)	(96.0)	(135.0)	(121.4)								
Amino acids reference patterns	40	70	55	35	60	40	10	50								

a : number of market Kimbab b : mean SD * : protein score
 c : percentage of amino acids reference patterns from FAO/ WHO(1973)

함을 시사하고 있다.

항산화 비타민은 Table 5에서와 같이 비타민 A는 123.5 μ gR.E.로 권장량의 52.9%에 해당하여 비타민 A의 함량이 매우 부족하였다. 그리고 비타민 C는 8.3mg로 권장량의 45.4%로 함량이 매우 부족한 편이었고, 비타민 E는 2.6mg로 권장량의 78.1%로 부족한 양상을 보였다. 최근 항산화 비타민의 작용기전으로 활성산소를 제거하는 항산화 영양소로서의 기능이 많이 알려지고 있으며 이들 영양소는 심혈관계 질환과 같은 만성질환과 암의 예방 및 치료효과가 있음이 국내외적으로 점차 밝혀지고 있어²⁶⁻²⁸⁾ 항산화 비타민 함량은 충분히 보완되어야 할 것으로 사료된다.

<Table 5> Antioxidant vitamin contents of market Kimbab

Market Kimbab	Vitamin A (μ g R.E.)	Vitamin C (mg)	Vitamin E (mg)
Market	123.5 \pm 42.4 ^b	8.3 \pm 4.83	2.6 \pm 1.12
Kimbab (11) ^a	(52.9) ^c	(45.4)	(78.1)

a : number of market Kimbab

b : mean \pm SD

c : percentage of 1/3 RDA of Korean adult woman

(2) 일부 시판김밥의 영양균형성을 보완한 김밥균형식단의 영양균형성 평가

① 김밥균형식단의 식품재료구성

김밥균형식단의 식품재료구성은 Table 6에서와 같이 김밥균형식단 #1은 쌀밥, 김, 햄, 달걀말이, 단무지, 우영조림에 김, 참기름, 깨소금 등으로 구성된 시판김밥의 식품재료구성에 영양적인 불균형을 보완하기 위한 방법으로 참치, 깻잎, 당근 등을 넣고, 부식으로 쇠고기 볶음을 넣고, 참기름에 콩기름을 섞어서 사용하고, 여기에 후식 및 간식으로 사과, 우유를 넣어 구성하였고, 김밥균형식단 #2는 쌀밥, 김, 참치, 달걀말이, 단무지, 우영조림에 김, 참기름, 깨소금 등으로 구성된 시판김밥의 식품재료에 깻잎나물과 참기름에 콩기름을 섞어서 사용하고, 여기에 후식 및 간식으로 사과, 꿀, 우유를 넣어 구성하였다. 김밥균형식단의 식품재료구성은 시판김밥에 식품의 종류와 중량을 추가하여 구성된 것이므로 2종의 김밥균형식단의 평균중량은 주식의 양이 220g, 부식의 양이 182.9g이었고 추가로 곁들인 후식 및 간식으로 과일이 175g, 우유류가 150g으로 총평균중량이 728.2g이었다.

<Table 6> Food ingredients of nutritionally adjusted Kimbab menu

Nutritionally adjusted Kimbab menu #1			Nutritionally adjusted Kimbab menu #2		
Foods	Ingredients	Weight(g)	Foods	Ingredients	Weight(g)
Kimbab	Cooked rice	200.0	Kimbab	Cooked rice	240.0
	Dried laver	2.0		Dried laver	2.4
	Sesame oil	2.0		Sesame oil	2.4
	Baked sesame	1.0		Baked sesame	1.2
Ham	Ham	20.0	Danmuji	Danmuji	18.0
Danmuji	Danmuji	18.0	Burdok in soy sauce	Burdok in soy sauce	8.0
Burdok in soy sauce	Burdok in soy sauce	8.0	Fried egg with tuna	Tuna(can)	32.0
Fried egg with tuna	Tuna	20.0		Salted leek	8.0
	Perilla leaf	10.0		Egg	8.0
	Carrot	10.0		Corn oil	0.8
	Egg	10.0	Perilla leaf namul	Perilla leaf	20.0
	Corn oil	1.0			Corn oil
	Stir fried beef	Beef	35.0	Fruit	Apple
Sugar		3.0			Citrus
Piment		20.0	Milk	Milk	200.0
Sesame oil		1.0			
	corn oil	0.5			
Fruit	Apple	300.0			
Milk	Low fat milk	100.0			
Total weight		761.5	Total weight		694.8

<Table 7> Nutrient contents of nutritionally adjusted Kimbab menu

Nutritionally adjusted Kimbab menu	Caloric (kcal)	Protein (g)	Fat (g)	Chole-sterol (mg)	Carbohydrate			Mineral					Vitamin			
					Nonfiber (g)	Fiber (g)	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Na (mg)	K (mg)	B1 (mg)	B2 (mg)	Niacin (mgNE)	B6 (mg)	
Nutritionally adjusted Kimbab menu #1	765.0 (114.7) ^b	29.0 (145.0)	18.2	94.5	116.2	5.3	179.8 (129.8)	406.5 (174.2)	4.3 (71.2)	658.0	1,003	0.45 (136.4)	0.49 (122.5)	7.18 (165.8)	0.50 (100.0)	
Nutritionally adjusted Kimbab menu #2	683.3 (102.4)	26.0 (130.0)	17.2	88.5	102.0	3.4	356.6 (152.8)	520.0 (223.0)	4.5 (75.0)	572.3	1,023	0.40 (121.2)	0.55 (137.5)	7.39 (170.7)	0.28 (56.0)	
Average ^a	724.2 (108.5)	27.5 (137.5)	17.8	91.5	109.1	4.4	268.2 (114.9)	463.3 (198.6)	4.4 (73.3)	615.2	1,013	0.43 (130.3)	0.52 (130.0)	7.29 (168.4)	0.39 (78.0)	

a : average nutrient contents of two kinds of nutritionally adjusted Kimbab menu b : percentage of 1/3 RDA of Korean adult woman

<Table 8> P/ M/ S and ω6/ω3 fatty acids ratios of nutritionally adjusted Kimbab menu

Nutritionally adjusted Kimbab menu	PUFA (g)	MUFA (g)	SFA (g)	P/ M/ S fatty acids ratio	ω6 series fatty acids (g)	ω3 series fatty acids (g)	ω6/ω3 series fatty acids ratio
Nutritionally adjusted Kimbab menu #1	4.63	7.29	5.15	0.9/ 1.4/ 1	3.84	0.80	4.8
Nutritionally adjusted Kimbab menu #2	4.77	4.50	4.68	1.0/ 1.0/ 1	4.20	0.57	7.4
Average ^a	4.70	5.90	4.92	1.0/ 1.2/ 1	4.02	0.68	6.1

PUFA : polyunsaturated fatty acids

MUFA : monounsaturated fatty acids

SFA : saturated fatty acids

P/ M/ S : polyunsaturated / monounsaturated / saturated fatty acids

a : average nutrient contents of two kinds of nutritionally adjusted Kimbab menu

② 김밥균형식단의 영양균형성 평가

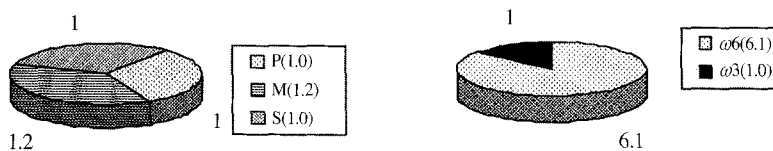
2종의 김밥균형식단의 일반영양소 함량에서 Table 7에서와 같이 평균 열량은 724kcal로 권장량의 108.5%를 나타내어 여자 성인 한 끼의 열량권장량 범위에 속하였고, 단백질량은 권장량의 137.5%를 나타내어 권장량을 초과하였다. 당질 : 단백질 : 지질의 열량구성비(CPF ratio)는 63: 15: 22로 이상적인 열량구성비율을 나타내었다. 칼슘은 268.0mg으로 권장량 이상이었으나 철분은 4.4mg으로 73.3%로 낮게 나타났다. 비타민 B₁, 비타민 B₂ 및 나이아신의 함량은 모두 권장량의 범위 이상을 나타내었으며, 비타민 B₆는 78%를 나타내었다.

김밥균형식단의 지방산 조성 비율은 Table 8에서와 같이 P/ M/ S 비율은 1.0/ 1.2/ 1이었고, ω6/ω3계 지방

산 비율은 6.1/ 1로 권장범위에 속하였다(Fig. 2). 또한 아미노산 함량은 Table 9에서와 같이 제한아미노산이 나타나지 않았고 항산화 비타민은 Table 10에서와 같이 비타민 A는 267.1μgR.E.(114.5%), 비타민 C는 43.5mg(237.7%), 그리고 비타민 E는 4.7mg(141.1%)으로 모두가 권장량을 초과하는 것으로 나타났다.

③ 영양균형김밥의 관능검사

김밥균형식단에서 시판김밥의 일부를 보정한 영양균형김밥의 관능검사 결과는 Table 11에 나타난 바와 같이 영양균형김밥 #1과 #2에서 각각 맛에서는 5점 만점에 4.1, 4.1, 질감에서는 3.7, 3.8로 나타났으며, 외형에서는 3.5, 3.6, 전체적인 종합의견에서는 3.9, 3.9로 2종



<Fig. 2> P/ M/ S and ω6/ω3 fatty acids ratios of nutritionally adjusted Kimbab menu

<Table 9> Amino acid contents and amino acid score of nutritionally adjusted Kimbab menu

unit: mg / g. protein

Nutritionally adjusted Kimbab menu	Ile	Leu	Lys	Met+Cys	Phe+Tyr	Thr	Trp	Val	His	Arg	Ala	Asp	Glu	Gly	Pro	Ser
Nutritionally adjusted Kimbab menu#1	46.2 (115.5) ^b	77.7 (111.0)	77.1 (140.2)	38.4 (109.8)	72.6 (121.0)	41.3 (103.2)	11.9 (118.7)	55.8 (111.5)	56.9	51.0	47.7	107.8	142.8	35.1	50.0	43.4
Nutritionally adjusted Kimbab menu#2	46.4 (116.0)	82.1 (117.3)	70.7 (128.5)	40.6 (115.9)	80.2 (133.6)	40.3 (100.7)	12.7 (127.4)	58.5 (116.9)	52.4	56.9	49.1	93.1	160.3	37.3	53.1	44.5
Average ^a	46.3 (115.8)	79.9 (114.1)	73.9 (134.4)	39.5 (112.9)	76.4 (127.3)	40.8 (102.0)	12.3 (123.0)	57.2 (114.3)	54.7	54.0	48.4	100.5	151.6	36.2	51.6	44.0

a : average nutrient contents of two kinds of nutritionally adjusted Kimbab menu b : percentage of amino acids reference patterns from FAO/ WHO(1973)

<Table 10> Antioxidant vitamin contents of nutritionally adjusted Kimbab menu

Nutritionally adjusted Kimbab menu	Vitamin A (µg R.E.)	Vitamin C (mg)	vitamin E (mg)
Nutritionally adjusted Kimbab menu #1	269.9 (115.7) ^b	41.7 (227.4)	3.7 (111.3)
Nutritionally adjusted Kimbab menu #2	264.3 (113.3)	45.3 (147.1)	5.7 (171.6)
Average ^a	267.1 (114.5)	43.5 (237.7)	4.7 (141.1)

a : average nutrient contents of two kinds of nutritionally adjusted Kimbab menu
 b : percentage of 1/3 RDA of Korean adult woman

의 영양균형김밥에 대한 관능검사 결과는 비교적 양호하다고 판단할 수 있었다.

IV. 요약 및 결론

기존의 전산프로그램에 식품과 음식의 영양소 함량 데이터베이스를 보완하고 시스템을 변경하여 종합적인 영양평가 전산 프로그램을 개발하였으며, 이를 이용하여 시판김밥 11종을 선택하여 일반영양소와 지방산, 아미노산, 항산화 비타민이 포함된 종합적인 영양균형성 평가를 실시하였다. 그리고 영양적으로 불균형된 일부 시판김밥에 대하여 시판김밥 식품재료의 특성을 살리면서 주식의 양을 조절하고 부식의 추가와 김밥에 곁들이는 부식 및 과일과 우유 등을 추가하여 영양적으로 균형되도록 김밥균형식단을 구성하였다.

1. 개발한 전산프로그램은 편의식의 일반영양소 뿐만 아니라 지방산, 아미노산 및 항산화 비타민에 대한 분석이 가능하여 종합적인 영양균형성을 평가할 수 있었다. 음식의 재료구성을 수정 또는 첨가하면서

<Table 11> Sensory evaluation of nutritionally adjusted Kimbab

	Nutrition adjusted Kimbab #1	Nutrition adjusted Kimbab #2
Taste	4.1 ^a ± 0.51 ^b	4.1 ± 0.64
Texture	3.7 ± 0.81	3.8 ± 0.77
Appearance	3.5 ± 0.69	3.6 ± 0.82
Overall estimation	3.9 ± 0.55	3.9 ± 0.67

a : sensory evaluation score on a 5-point scale
 b : mean ± SD

시판편의식의 영양균형성 평가 결과가 동시에 제시되어 영양적으로 균형된 식단작성이 가능하였다. 또한 새로운 식단작성을 용이하게 하기 위하여 기본메뉴의 일인분량(1 serving)을 작성하여 입력할 수 있도록 시스템이 구성되어 편의식의 식단작성 및 식사모형 구성에 적합하였다.

2. 개발한 전산프로그램에 의하여 11종의 시판김밥의 영양균형성 평가 결과, 열량과 단백질은 권장량의 60%수준, 그리고 칼슘은 1/3 수준으로 특히 부족하였다. 열량구성비(CPF ratio)는 70: 13: 17로 권장비율에 비하여 당질의 비율이 높고 지질의 비율은 낮았다. 지방산 균형에서, P/ M/ S 비율은 22/ 14/ 1로 권장비율인 1~1.5/ 1~1.5/ 1에 비하여 다중불포화지방산의 함량의 비율이 높은 불균형을 보였으며, 또한 ω6계/ ω3계 지방산 비율은 17.9/ 1로 ω6계 지방산의 함량의 비율이 높았다. 항산화 비타민인 비타민 A, C 및 E는 권장량에 비하여 부족하였다. 필수아미노산 균형에서는 대체로 바람직한 수준이었다.

3. 시판김밥중 영양적으로 불균형된 2종의 시판김밥에 대하여 개발한 전산프로그램을 이용하여 시판김밥에 ω3계 지방산 비율이 높은 참치, 깻잎, 콩기름 등으로 식품재료 구성을 보완하였고, 항산화 비타민의 보강을 위하여 당근, 피망 등을 보완하고 쇠고기

볶음 및 깻잎나물 등의 부식을 더 추가하고, 참기름과 콩기름을 혼용하였고, 우유 및 과일류를 간식 및 음료로 추가하여 2종의 김밥균형식단을 구성하였다. 개정김밥식단의 영양균형성 평가에서 열량구성 비율이 63: 15: 22로 조절되었다. 또한 P/ M/ S 비율은 1.0/ 1.2/ 1이었고, $\omega 6/\omega 3$ 계 지방산 비율은 6.1/ 1로 조절되었고, 항산화 비타민의 권장량 비율도 권장량 이상으로 향상되었다. 2종의 영양균형김밥에 대하여 5점 척도법에 의한 관능검사를 실시한 결과 맛과 종합 의견에서 양호한 결과를 나타내었다.

본 연구에서 기존의 전산프로그램의 일부를 보완하여 개발한 전산프로그램을 이용하여 일부 시판김밥에 대한 영양균형성평가를 실시하여 일반영양소 뿐만 아니라 지방산, 아미노산 및 항산화 비타민 함량 등에 대한 분석이 가능하게 되었다. 앞으로 이 전산프로그램을 이용하여 여러 가지 다양한 식단의 종합적인 영양균형성평가와 또한 이에 대한 식단의 보정 및 새로운 식단의 구성이 가능해졌다.

또한 본 연구에서 개발한 전산프로그램의 활용도를 높이기 위하여 지방산 및 아미노산 함량의 다양한 식품분석자료의 데이터베이스의 추가 입력이 요구되고 있으며, 한국인의 기호에 적합하고 영양적으로 균형잡힌 새로운 편의식을 보다 손쉽게 개발하는 데 유용하도록 전산 프로그램 시스템의 지속적인 보완이 필요하다. 이러한 추후 연구에 의하여 다양한 연령층을 위한 식단의 영양균형성 평가 및 이를 보완하는 메뉴개발, 그리고 질병의 예방과 치료를 위한 특수식의 메뉴개발에 이용이 가능할 수 있다고 본다.

■ 참고문헌

- 1) Mo SM, Kim CI, Lee SY, Yoon EY, Lee KS, Choi KS. A Study on Dining out Behaviours of Fast Food, - Focused on Youido Apartment Compound in Seoul - J Korean Society of Dietary Culture 1(3): 295, 1986
- 2) Mo SM, Jeon MJ, Baek SK, Lee SK. A Secondary Survey of Fast Food Dining - out Behaviours, - Focused on Youido Apartment Compound in Seoul -, J Korean Society of Dietary Culture 4(1): 83, 1989
- 3) Lee YS, Lim NY, Park KH, A Survey on Food Culture of College Student in Seoul Area, J Korean Society of Dietary Culture 9(4): 369, 1994
- 4) Lee KW, Myung CO, Kim EK, Park YS, Nam HW. Special Nutrition, Shinkwang Pub. Co, 1995
- 5) Yoon HJ An Ecological Study on the Perception and Consumption of Convenience Foods by Korean College Students, Yonsei Univ, Graduate Thesis, 1998.
- 6) Moon SJ, Kim JY. A sstudy of Value Evaluation for Evaluation for Foods among College Students, J Korean Society of Dietary Culture 7(1): 25, 1992
- 7) Kim JH, Lee MJ, Yang IS, Moon SJ. Analysis of Factors Affecting Korean Eating Behavior, J Korean Society of Dietary Culture 7(1): 1, 1992
- 8) Shim KH, Kim SA. Utilization State of Fast-food Among Korean Youth in Big Cities, Korean J Nutr 26(6): 804, 1993
- 9) Kim HY, Choi SH, Ju SE. A Survey of the Behaviors on Fast Food Restaurants, J Korean Society of Dietary Culture 11(1): 71, 1996
- 10) Kim CY. An Availability and Nutritional Balances of Fast Food, Yonsei Univ, Graduate Thesis, 1990
- 11) Hong SM. Development of Computer Program for Nutrition Counseling, Korean J Nutr 22(4): 275, 1989
- 12) Lee HS, Kim YH, Cho GC, Chough BK. Korean J Nutr 22(4): 290, 1989
- 13) Kim Kim JC, Shim JS, Yang YJ. Computerized Nutrient Data Base System and the Development of a Nutritional Analysis Software for Koreans, Korean J Community Nutrition 3(6): 841, 1998
- 14) Lee KY, Lee-Kim YC, Song MS, Kim EK, Koh K, Kim JS. Development and Application of Computerized Dietary Analysis System, Korean J Nutr, 20(1): 54, 1987
- 15) Recommended Dietary Allowances for Koreans(6th), The Korean Nutrition Society, 1995
- 16) Lee-Kim YC, Oh KW, Lee HJ. The Fatty Acids Composition Table of Korean Food, Shinkwang Pub Co, 1995
- 17) Rural Development Administration. Food Composition Table(5th). Research Institute of Rural Life, 1996
- 18) Lee-Kim YC. Advanced Nutrition, Shinkwang Pub. Co, 1992
- 19) Kang HJ, Kim YN, Determination of Single Serving Cooked Foods and It's Nutritive Values Calculation Presented in Home Economics Textbooks, J of Korean Home Economics Education Association, 6(1): 17, 1994
- 20) Kang IH, The Taste of Korean, Korean Textbook Pub Co, 1987
- 21) Kang IH, Healthy Food of Korean, Korean Textbook Pub Co, 1992

- 22) Korean Dietetic Association, Cookbook of Group Meal Service, 1994
- 23) Korea Institute for Health and Social Affairs, Nutritional Management of Middle and High School Student, 23, 1997
- 24) Lands WEM., Hamazaki T, Yamazaki, K, Okuyama, H, Sakai K, Goto Y and Hubbard VS, Changing Dietary Patterns, Am J Clin Nutr 51, 1991
- 25) Kim SY, Lee-Kim YC, Cho SY, Nutrients and Individual Fatty Acids Intake Patterns in the Coronary Artery Disease Patients with Different Degree of Senosis, Korean J Nutr 30(8): 976, 1997
- 26) Lee-Kim YC, Kim MK, Serum Concentrations of α -Tocopherol, Carotenoids and Retinol of Normal Koreans, Nutritional Sciences 1(1): 61, 1999
- 27) Lee YK, Yeum KJ, Lee KS, Park IS, Song SY, Lee-Kim YC, A Study on Concentration of Carotenoids and α -Tocopherol in Mucosa of the Gastric Cancer Patients, J of Korean Cancer Association 27(3): 353, 1995
- 28) Proceedings of the International Symposium, β -Carotene and Health, Research Institute of Food and Nutritional Science, Yonsei University, 1994