

영양분석 API를 이용한 메뉴 라벨링 시스템 (MLS) 개발*

홍순명^{1§} · 조지예¹ · 박유정¹ · 김민찬² · 박혜경³ · 이은주³ · 김종욱³ · 권광일³ · 김지영³

울산대학교 식품영양학과,¹ 울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부,² 식품의약품안전청 영양정책과³

Development of Menu Labeling System (MLS) Using Nutri-API (Nutrition Analysis Application Programming Interface)*

Hong, Soon Myung^{1§} · Cho, Jee Ye¹ · Park, Yu Jeong¹ · Kim, Min Chan² · Park Hye Kyung³
Lee Eun Ju³ · Kim, Jong Wook³ · Kwon, Kwang Il³ · Kim, Jee Young³

¹Department of Food and Nutrition, University of Ulsan, Ulsan 680-749, Korea

²Department of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan, Ulsan 680-749, Korea

³Department of Nutrition Policy, Korea Food and Drug Administration, Seoul 122-701, Korea

ABSTRACT

Now a days, people eat outside of the home more and more frequently. Menu labeling can help people make more informed decisions about the foods they eat and help them maintain a healthy diet. This study was conducted to develop menu labeling system using Nutri-API (Nutrition Analysis Application Programming Interface). This system offers convenient user interface and menu labeling information with printout format. This system provide useful functions such as new food/menu nutrients information, retrieval food semantic service, menu plan with subgroup and nutrient analysis informations and print format. This system provide nutritive values with nutrient information and ratio of 3 major energy nutrients. MLS system can analyze nutrients for menu and each subgroup. And MLS system can display nutrient comparisons with DRIs and % Daily Nutrient Values. And also this system provide 6 different menu labeling formate with nutrient information. Therefore it can be used by not only usual people but also dietitians and restaurant managers who take charge of making a menu and experts in the field of food and nutrition. It is expected that Menu Labeling System (MLS) can be useful of menu planning and nutrition education, nutrition counseling and expert meal management. (Korean J Nutr 2010; 43(2): 197~206)

KEY WORDS: menu labeling, menu labeling system (MLS), nutri-API.

서 론

국민건강증진법 제정 이후로 건강에 있어서 영양의 중요성이 지속적으로 증대되고 있어 가공식품의 영양표시뿐만 아니라 외식메뉴에 대한 영양표시에도 관심이 증대되고 있다. 2007년 국민건강영양조사에 의하면 연령으로 표준화한 비만 유병율은 만 19세이상인 경우에는 31.7%, 고혈압 유병율은 24.9%으로 나타났다.¹⁾

건강에 대한 관심과 외식의 증가에 따라 가공식품의 영양

정보뿐만 아니라 외식의 영양정보에 대한 관심이 증가하고 있다. 영양정보의 표시는 가공식품의 영양정보를 제공하기 위하여 우리나라는 1995년에 영양표시제도를 처음 도입하였다. 가공식품의 영양표시 의무대상 품목은 점차로 확대 시행하고 있으며 2007년 12월부터는 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 나트륨 5가지 영양소외에 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤을 반드시 표시하도록 하고 있다.^{2,3)} 최근에는 외식의 증가로 인해 외식비와 외식빈도가 증가되면서 외식메뉴의 영양정보 요구도 증가되어 소비자의 능동적 식품 선택을 위한 정보 제공이 요구되고 있다.⁴⁾ 1995년과 2005년도 통계청자료에 의하면 식생활의 외식 의존도가 증가하여 총 식비 중 외식비 비율이 1995년도 30%에서 2005년도 47%로 증가하였으며 외식비는 2배 이상 증가하였다.^{5,6)} 1998년과 2007년도의 국민건강영양조사에 의하면 주1회 이상의 외식 빈도가 1998년도 42%에서 2007년도에 68%로 증가

접수일 : 2010년 2월 9일 / 수정일 : 2010년 3월 13일

채택일 : 2010년 4월 5일

*This research was supported by 2009 Research funds of University of Ulsan.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail: smhong@ulsan.ac.kr

되었다.^{7,8)} 외식메뉴의 영양표시는 소비자에게 열량, 당, 포화지방, 나트륨 등 위해가능 영양성분에 대한 인식 확대시키고, 식품선택 시 유용한 사전 정보를 제공해주며, 업체에서의 영양표시 시행은 메뉴 개선을 통한 건전한 메뉴를 소비자에게 제공함과 동시에 소비자의 욕구를 충족 할 수 있는 다양한 메뉴 개발의 기회를 제공해준다. 나아가 정부 차원에서는 건강한 식생활 환경 조성 및 효과적인 건강증진 방안을 마련할 수 있으므로 외식업체에서 외식메뉴의 영양표시는 자율적으로 실시하도록 권장하고 있으며, 영양표시를 위한 외식업체에 대한 기술지원사업도 실시하였다.⁹⁾ 우리나라 정부에서는 2008년 1월부터 어린이 먹거리안전 종합대책의 일환으로 패스트푸드 업소의 햄버거 등을 중심으로 자율적으로 음식의 중량 및 5대 영양소를 메뉴보드, 카운터메뉴판 등에 표기하기 시작하였고,¹⁰⁾ 2010년부터 어린이 식생활 안전관리특별법에 의해 의무적으로 영양표시를 하여야 하며, 영양표시 대상 업소는 전국 매장 100개 이상 업소이다. 그리고 표시대상 식품은 어린이식생활안전관리특별법 시행령의 어린이 기호식품이며, 표시대상 항목은 1인 분량에 대한 열량, 포화지방, 당류, 나트륨 함량을 의무적으로 영양표시를 하여야 한다. 미국의 민간단체인 CSPI (Center for Science in the Public Interest)에서는 메뉴 라벨링에 필요성을 제시하였으며,¹¹⁾ 미국 FDA는 2008년 4월에 레스토랑 및 외식업체들을 위한 영양표시 가이드를 발간하여, 음식점에서 판매되는 식품 또는 메뉴의 영양표시에 대하여 설명하였다.¹²⁾ 현재 미국에서는 카운터 혹은 주 단위로 메뉴 라벨링에 대한 활동이 이루어지고 있는데 캘리포니아주는 2008년 9월30일 열량의무표시제 법안에 서명하여 주내 20개 이상의 지점을 갖고 있는 식당 체인점에서는 외식에 영양표시를 의무화한 미국의 최초의 주가 되었으며 2011년부터는 식당 내 모든 메뉴판에 각 음식의 열량을 표기하도록 정하고 있다.^{13,14)} 이러한 외식메뉴의 영양표시를 위한 영양정보는 실험실에서 분석을 통한 방법이나 식약청이 인정하는 데이터베이스나 실험을 통하여 구한 값으로 영양소함량 산출의 합리적 근거에 의하여 결정하여 제시하여야 하며, 기관이나 소비자가 요청 시 산출근거를 제시하여야 한다. 이러한 외식 메뉴 라벨링을 위한 사용자 친화적 (User friendly)인 영양분석 프로그램의 개발이 필요하나 미흡한 상태이다. 현재까지는 Off-line 식단작성 및 영양분석 프로그램에 대한 연구가 이루어졌으며,¹⁵⁻²⁰⁾ 한국영양학회에서는 CAN-Pro 영양평가 프로그램²¹⁾이 개발되어 판매되고 있다. 그러나 인터넷상의 영양분석 프로그램의 개발은 미흡한 상태이다.^{22,23)} 인터넷상으로 개발된 식단작성 및 영양평가 프로그램으로는,^{24,25)} 식품교환량 데이터베이스구축과 검색시스템,^{26,27)}

농촌진흥청의 MenuGen^{28,29)} 울산대학교의 NutriSonic³⁰⁾ 그리고 식품의약품안전청의 NutriEval 등³¹⁻³³⁾이 있다. 식품의약품안전청에서는 영양성분표 산출프로그램 (<http://nutrition.kfda.go.kr>)이 운영되고 있으며 표준형, 가로형, 선형, 쌍방향으로 출력되어³⁴⁾ 가공식품뿐만 아니라 외식메뉴도 활용이 가능하다. 또한 식품영양성분 데이터베이스 (FANTASY)³⁵⁾와 식품나라³⁶⁾에서 식품DB 지식을 웹사이트를 통해서 식품영양서비스 하고 있으며 외식의 영양표시를 위한 DB구축³⁷⁾ 연구도 진행되고 있으며, 농촌진흥청에서는 식품성분 DB 구축과 아울러 식품성분표를 발간하고 있다. 그리고 한국식품공업협회에서는 소비자의 알 권리 충족과 사실적이고 객관적인 영양정보를 전달함으로써 올바른 식품선택을 돕기 위한 영양성분 전면표시제를 도입하여 실시하고 있다.³⁸⁾

이와 같이 식품의 영양정보에 대한 관심이 커지면서 소비자가 간편하게 해당 식품이나 음식의 영양성분을 검색하거나 분석한 영양정보뿐만 아니라 영양섭취기준이나 영양소 기준치와 비교하여 나타나는 정보를 알 수 있는 메뉴 라벨링을 위한 인터넷 프로그램뿐만 아니라 개인이나 외식업체가 사용할 수 있는 off-line 소프트웨어 시스템도 매우 필요한 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 효율적이고, 유연한 형태의 영양분석 소프트웨어 인터페이스인 Nutrition Analysis Application Programming Interface (Nutri-API)를 활용하여 메뉴의 작성과 영양분석뿐만 아니라 외식메뉴의 영양표시에도 활용할 수 있는 off-line 메뉴 라벨링 시스템을 개발하여 국민건강에 이바지 하고자 한다.

연구방법

영양분석 API (Nutri API)의 시스템

Nutri API의 시스템 설계는 영양분석 시스템의 기본 구조로 구성되어 있으며 영양분석 프레임워크로 분류할 수 있다. 영양분석 프레임워크인 Nutri API는 개별 응용프로그램간의 인터페이스를 제공하여, 구축된 데이터베이스 정보를 사용자 또는 소프트웨어 개발자가 사용하기 쉽도록 몇 개의 API 라이브러리를 제공한다. 메뉴 라벨링 시스템에서는 Nutri-API의 기능을 사용 및 확장하여 시스템을 구성하였다. Nutri-API의 상위클래스는 영양소, 영양분석 및 계산, 영양권장섭취량과 영양소 기준치, 식품유의어, 메뉴구성으로 나누어지며, 각 상위클래스는 하위 클래스의 내용은 Table 1과 같이 구성하였다. 본 시스템은 데이터베이스화된 식품 영양분석 정보만을 사용해서, 영양 표시에 사용하는 것이 아니라 사용자가 작성한 식품 및 음식도 영양 표시에 사용할 수 있

Table 1. Class structure of Nutri-API (SystemApplication Programming Interface)

Base class	Upper class	Class and function	Description
Nutri			Nutri-API base class
	Nutrient		Nutrient class
		Basisinfo	Food information
		General	Nutrient basic information
		Mineral	Mineral information
		Vitamin	Vitamin information
		Additional	Additional information
	Calculation		Calculation class
		Totalsum ¹⁾	Nutrient sum of total food class
		Totalaverage	Nutrient average class
		Subsum ²⁾	Particular nutrient sum of food class
		Subaverage	Particular nutrient average class
		Totalratio	Nutrient ratio
		Rowratio	Particular nutrient ratio class
	Standard		Standard class
		Dailyvaluestandard	Dailyvalue standard class
		Dietarystandard	Dietary standard class
	Nutrisyn		Nutrisyn class
		Specialfood	Special food basic information class
		Synonymset	Synonym set class
	Nutrimenu		Nutrimenu class
		Foodconsist	Food list class
		Foodtotalsum ³⁾	Nutrition sum of menu class

1) Nutrient Sum of Total Food Class 2) Particular Nutrient Sum of Food Class 3) Nutrient Sum of Menu Class

도록 설계하였다.

영양분석 API (Nutri API)의 데이터베이스의 구조

본 시스템에서는 Nutri-API를 사용하여 표준화된 영양 분석 정보를 제공한다. API (Application Programming Interface)를 통한 표준화는 프로그램적인 표준화를 의미하는 것으로 시스템 또는 프로그램과 프로그램간의 메시지 및 규칙 등의 형식을 구성하게 된다. Nutri-API는 영양분석 및 영양 관련 시스템에서 필요한 프로그램적인 규칙, 기법 등의 구조를 표준화하여 결과물의 통일성, 소프트웨어 개발의 시간 단축과 처리 방법의 일관성과 신뢰성 등의 장점을 가지고 있다. Nutri-API 데이터베이스 구조는 Fig. 1과 같으며 영양분석 정보를 데이터베이스화한 NUTRI, 유의어 및 식품 용어의 표준화를 위한 NUTRI Syn, 식품의 조합을 통해 음식정보를 구성하는 NUTRI Menu로 구성하였다.

메뉴 라벨링 시스템 구조

Fig. 2는 Nutri-API는 메뉴 라벨링 시스템에서 사용하는 별도의 시스템으로 Nutri-API의 데이터베이스 스키마 (Database Schema)의 구조이다. 본 시스템에서는 Nutri-API의 기능을 추가/확장하여 메뉴 라벨링 시스템에 적용하였

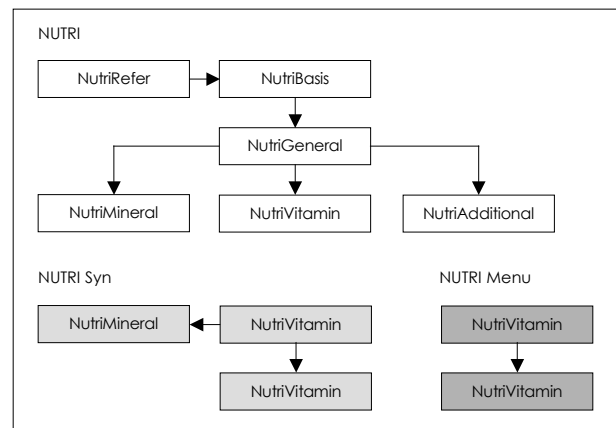


Fig. 1. Database schema of Nutri-API.

다. Nutri-API에서 제공하지 않는 기능을 위해 새로운 데이터베이스 구조를 추가하였다. 메뉴 작성과 영양분석정보는 Nutri-API를 통해서 구현하고, 이를 바탕으로 메뉴 라벨링의 정보를 구성하였다. 메뉴 라벨링 시스템의 구조는 기본적으로 Nutri-API의 음식작성 기능과 동일하다. 따라서 본 시스템에서는 Nutri-API의 메뉴작성 API를 확장하여 이를 메뉴 라벨링에 적용하였다. 본 시스템은 크게 네 가지로 구

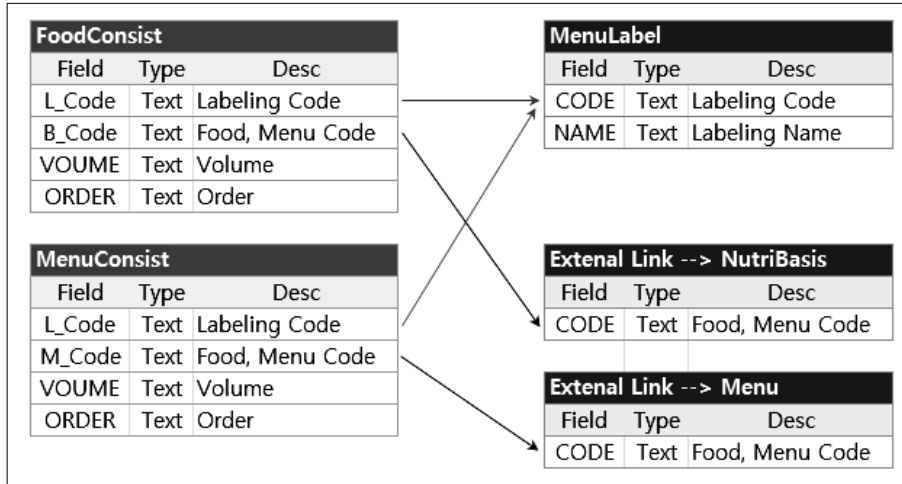


Fig. 2. Menu labeling database schema of Nutri-API.

성된다. 메뉴 및 식품을 추가를 위한 1) 메뉴 및 식품 검색 기능, 식품 작성을 위한 2) 식품 추가 기능, 메뉴 (음식) 작성을 위한 3) 메뉴 플래닝 (Menu Planning), 작성된 메뉴 및 식품을 이용하여 메뉴 라벨링 정보를 제공하는 4) 메뉴 라벨링 (Menu Labeling)으로 구성하였다. Fig. 2에서 보는 데이터 베이스에서 사용되어지는 코드는 일반적으로 식품에서 사용하는 코드와는 다른 시스템 내부적인 코드로 식품 또는 음식에 해당되는 코드로 구성하였다. 시스템적으로는 식품과 음식은 동일한 정보구조를 가지게 되도록 하였다. FoodConsist는 음식의 조합에 사용되어지는 기초 자료로 이를 이용해서 MenuConsist를 구성하도록 하였다. FoodConsist, MenuConsist 테이블에는 NutriBasis와 Menu 테이블로 구성되어 있으며 외래키 (Foreign Key)를 이용해서 활용하도록 하였다. 식품 데이터베이스는 영양표시에 필요한 영양소인 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, 당류, 포화 지방, 트랜스지방, 콜레스테롤 등을 포함할 수 있는 데이터베이스 구조이며 기본적으로는 농촌진흥청 7차 식품성분표³⁹⁾를 이용하였다. 영양소 자료는 개인적으로 입력 할 수 입력 할 수 있는 시스템으로 하였다.

메뉴 라벨링 시스템 개발환경

Client/Server를 기반으로 하는 메뉴 라벨링 시스템은 Microsoft .Net 3.5와 Oracle 데이터베이스를 활용하고 있다. .NET 3.5는 XP 이상의 운영체제에서 동작하는 Windows Framework로, Windows 환경의 개발에서 사용되고 있다. Oracle 10 g는 상업 데이터베이스 엔진으로 기업이나 단체에서 가장 많이 사용되고 있는 DataBase Management System (DBMS)이다. 영양분석시스템을 위한 Framework인 Nutri-API는 버전 0.1을 확장하여 본 시스템에 적용하였다. 개발언어인 C#은 Microsoft 개발언어로, 현재 활용도

Table 2. The development environment of menu labeling system

Environment	Description
OS	Windows Platform XP, Vista, 7
Database	Oracle DBMS (DataBase Management System) 10 g
Framework	Nutri-API version 0.1
Deleveop tool	Microsoft. Net 2008 C#

와 확장성이 뛰어난 언어이다. C#형태로 개발된 시스템은 이후 인터넷 기반의 서비스에도 적용가능하다 (Table 2).

결 과

식품 및 메뉴 검색

메뉴 라벨링 시스템의 식품 및 메뉴의 검색은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 Nutri-API의 검색 기능을 확장하여 제공하도록 하였다. 본 시스템에서 제공하는 검색기능의 특징은 아래와 같다.

유의어 검색 기능

동의어 및 유의어 정보를 이용하여 검색하고자 하는 단어와 동일하거나 또는 유사한 식품 및 음식을 검색할 수 있다. 예를 들어 “달걀”이란 단어로 검색할 경우, 시스템은 유의어 시스템에서 달걀의 유의어 정보를 확인하여, “달걀”, “계란” 등을 추가로 검색한다.

“달걀” => 검색 시스템 => “달걀”, “계란”

의미 정보 및 분류 정보를 통한 검색 기능

유의어의 확장된 형태로 식품 및 음식이 가지고 있는 특징이나 특성 정보를 이용하여 확장 검색한다. 즉 의미정보

를 포함하여 검색기능을 제공한다.

“달걀 노른자” => 검색 시스템 => “달걀”, “계란”, “부분=노른자”

식품과 음식의 검색시 열량과 탄수화물, 단백질, 지방, 콜레스테롤, 나트륨의 영양정보도 함께 표시되도록 구성하였다. Fig. 3에서 보면 식품 검색시 5가지 영양소의 양은 표시가 되었으며 콜레스테롤은 입력된 자료가 없으므로 콜레스테롤 (-)로 나타났으며 이는 missing 자료가 있음을 나타내고 있다. 그리고 오른쪽에 있는 영양소보기 아이콘을 클릭하면 전체 영양소를 확인 할 수 있도록 하였다.

메뉴작성 및 식품관리

메뉴 라벨링 시스템은 기존 데이터베이스화된 기본 식품만을 사용하여 영양 표시에 사용하는 것뿐만 아니라, 식품의 조합인 메뉴를 포함하여 정보를 제공하고 있다. 이를 위해, Nutri-API의 NutriMenu 기능을 확장하여 메뉴 작성 기능을 추가하였다. 본 메뉴 라벨링 시스템은 메뉴작성을 이용하여, 기존의 메뉴정보를 추가 및 관리할 수 있다.

Fig. 4에서 보면 비빔밥에 대한 설명과 음식정보와 음식 이미지를 업로드나 수정이 가능하고 총 식품 재료중량, 열량 등의 영양소 분석 정보가 제시되도록 하였다. 또한 원그래프로 3대 영양소비율과 중량을 표시하도록 하였다. 그리고 사용된 식품재료의 전체보기를 나타내고 있으며 식품사진과 함께 식품명, 중량과 열량 등의 영양소의 정보를 제공하고 있다. 또한 메뉴의 구성되는 특성에 따라 구성분류를 할 수

있도록 하였다. 예를 들어 Fig. 4에서 보는 바와 같이 비빔밥의 구성분류로 밥류, 나물, 고명, 양념으로 분류할 수 있으며 식품재료 중량의 영양정보를 확인 할 수 있도록 하였으며, 중량의 수정도 가능하도록 하였다. 메뉴 라벨링을 위한 영양소 정보로는 기본적으로는 농촌진흥청 7차 식품성분표³⁰⁾영양소를 포함하여 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤 등이 있고 시스템적으로 DB구조의 변경을 통해 영양소의 추가 및 삭제가 가능한 시스템을 개발한 것이다. 예를 들어 한국영양학회의 데이터베이스를 적용할 수도 있고, 미국이나 외국의 자료도 추가하여 적용할 수 있다. 본 시스템에서는 메뉴의 영양소기준치에 대한 비율 (%)이나 연령별, 성별 영양섭취기준 (DRIs)³⁰⁾에 대한 비율 (%) 정보도 제시하도록 하였다. 그리고 메뉴의 구성분류의 식품이나 중량 등을 입력/수정/변경 할 수 있으며 동시에 영양분석 정보 및 원그래프, 기준치에 대한 비율 (%) 등도 제공된다. 영양소기준치가 변경될 경우에는 사용자가 수정할 수 없고 프로그램의 데이터베이스에서 수정하여 업데이트를 하도록 하였다.

Fig. 5에서는 메뉴의 구성분류로 나물에 해당되는 식품목록의 정보를 제공하는 화면으로 콩나물, 무, 시금치, 고사리, 호박, 참기름, 소금의 중량과 열량 등의 영양소 정보를 제공하고 있다. 이 화면에서 보는바와 같이 각 구성분류별 영양분석 정보도 제공되도록 하였다. 구성 분류는 개인이 임의적으로 구분하고 관리할 수 있는 유연한 프로그램이다.

식품 추가 기능

Fig. 6은 새로운 식품을 추가하여 식품설명, 사진과 영양소 정보를 입력하여 저장할 수 있는 화면이다. 영양분석에서는 식품의 정보가 매우 중요하므로 본 시스템에서는 기본으로 제공되는 식품 정보 외에 시스템에서 제공하고 있지 않은 식품 또는 식품의 정보를 수정을 위해 식품 추가 기능을



Fig. 3. Food and menu search for menu plan and labeling.



Fig. 4. Menu planning process for nutrients analysis of menu labeling system (Bibimbap).



Fig. 5. List of foods of subgroup (Namul) for menu (Bibimbap).

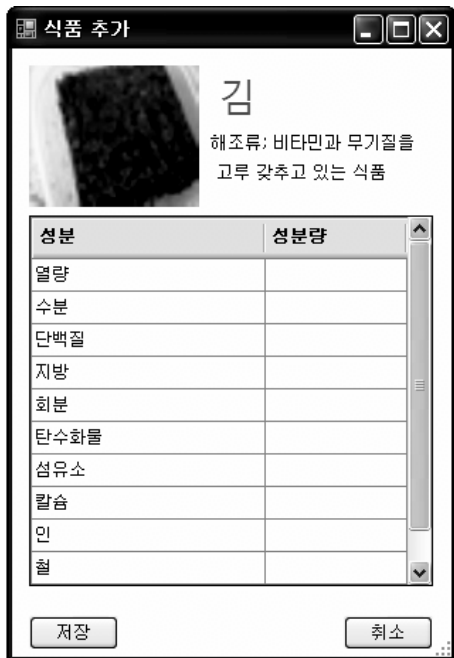


Fig. 6. New food input form for nutrient information.

제공하고 있다. 기본 제공되는 식품과 구별하기 위해서 사용자 식품으로 별도 저장 및 관리한다. 식품 추가 기능에서 제공하는 항목은 식품명, 식품 설명 및 각 영양소명과 성분량을 입력할 수 있도록 하였다

메뉴 라벨링 정보

메뉴 라벨링 화면에서는 영양표시를 위한 메뉴의 라벨링에 표시할 수 있는 영양정보로 메뉴의 식품재료 중량뿐만 아니라 메뉴의 조리 후 중량, 1회 제공량 (portion size), 총 제공량 (total serving size) 등의 정보를 제공하도록 하였다. 메뉴 라벨링을 위해 추가된 식품 및 메뉴는 라벨링 항목에서 추가 및 수정이 가능하다. 메뉴 라벨링에서 추가 및 수

정된 정보는 기본 메뉴 정보와는 별도로 저장 및 관리한다. 메뉴 라벨링은 라벨링에 필요한 옵션과, 실제 옵션이 적용된 화면을 보여준다. Fig. 7A는 기본 라벨링 화면이며 B는 사용자가 선택한 라벨링 포맷으로 정보를 표시한 화면이다. 라벨링 포맷은 외부의 포맷을 이용하여 추가 가능하도록 설계되었다. 사용자는 특정용도로 추가된 포맷의 라벨링을 사용할 수 있다. 추가된 메뉴 라벨링 형식으로는 표준형, 가로형, 선형, 쌍방향형을 선택할 수 있으며 영양성분 전면표시형³⁸⁾의 있다. 그리고 Fig. 7A의 오른쪽 아래에 보면 음식의 영양정보와 해당 식품의 missing 숫자를 나타내도록 하였다. 그리고 식당에서 메뉴판에 메뉴와 영양표시를 하고자 하는 경우에는 Fig. 7A의 화면에서 '메뉴판 출력용'을 클릭하면 메뉴이름, 메뉴설명, 메뉴사진, 메뉴가격을 입력하면 화면 C와 같이 메뉴정보와 메뉴 영양성분으로도 출력하여 메뉴판에 사용할 수 있도록 하였으며 메뉴판용 출력폼은 사용자의 요구에 따라 변경할 수도 있다.

메뉴 및 라벨링 관리

사용자가 작성한 메뉴 및 라벨링 정보의 지속적인 관리를 위해 별도의 관리기능을 제공하고 있다. 메뉴는 향후 사용자의 다른 메뉴 및 라벨링, 또는 사용자의 사용 및 구성한 정보를 기록 및 관리하는 히스토리를 위해 관리되어 진다. 히스토리 기능은 일시적인 메뉴 라벨링 정보를 작성하는 것이 아니라, 기록 및 관리의 기능도 포함하고 있다. 사용자는 이미 작성된 메뉴를 복사하여 새로운 메뉴를 작성하거나, 새로운 메뉴를 구성하는 기본 메뉴로 사용할 수 있다. 메뉴 라벨링 관리는 히스토리 기능이 주 목적이다. 또한, 메뉴 관리기능과 동일하게, 새로운 메뉴 라벨링을 생성 할 경우에, 기존 메뉴 라벨링 정보를 활용 할 수 있도록 설계 되었다 (Fig. 8).

고 찰

건강에 대한 관심과 영양정보에 대한 요구가 증가함과 동시에 메뉴의 영양표시가 중요함에 따라 본 연구에서는 메뉴 라벨링 소프트웨어 시스템 개발을 시도하였다. 메뉴 라벨링 소프트웨어 시스템은 사용이 간단하고, 유연한 형태이며, 표준적인 산출물을 제공하고자 영양분석 소프트웨어 인터페이스인 Nutri-API를 활용하여 구현하였다. API란 Application Programming Interface의 약자로 운영체제와 응용프로그램 사이의 통신에 사용되는 언어나 메시지 형식을 말한다. 지금까지 영양분석을 위해 개발된 영양분석 프로그램 등^{15-20,21,24,25)}은 다른 시스템과 연동이 불가능하다. 영양평가 시스템은 다양한 형태로 작성되고 있는데 이는 표준적인 시

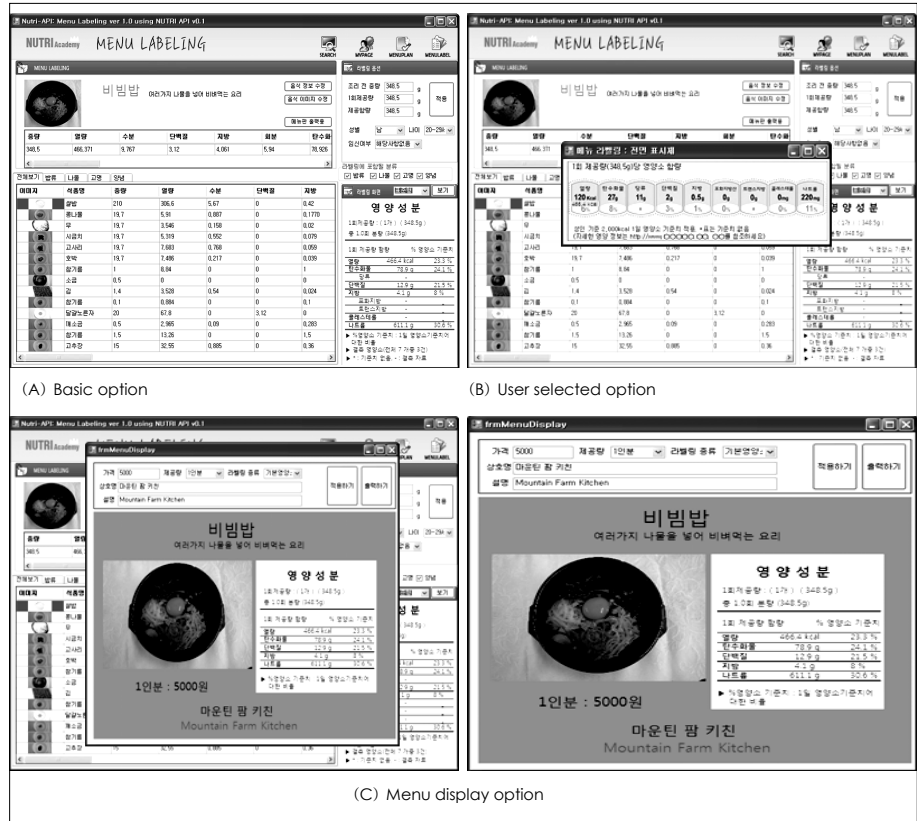


Fig. 7. Menu labeling process and output form.

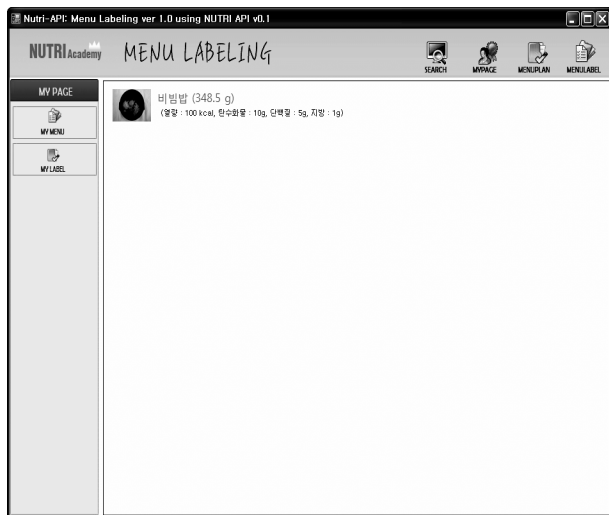


Fig. 8. User menu & labeling management.

시스템의 기본 구조 (Framework)가 제공되지 않기 때문이다. 표준적인 산출물이란, 동일한 처리절차와 방법을 통해 나온 산출물인데 시스템의 내부적인 처리방법에 따라 결과가 차이가 나는 경우가 발생할 수 있다. 특히 소수점 연산을 통해 나온 분석자료들은 소수점의 처리방법에 따라 차이가 발생하므로 이를 Nutri-API를 통해, 정보의 통일성을 유지

할 수 있게 된다. 비 표준적인 시스템의 사용으로 인해 영양 평가정보는 각각의 시스템에서 다른 결과를 표시할 수 있다는 문제점을 가지고 있다. 영양평가 분야에서도 표준적인 개발 환경을 구축하고 이를 활용한다면 시스템에서 제공되는 정보의 신뢰성이 크게 향상될 것이다. 따라서 본 시스템은 기본 구조인 프레임워크와 응용프로그램 확장 두 부분으로 구성된다. 이러한 프로그래밍 방식의 장점은 공통적인 프로세스 표준화, 동일한 인터페이스를 통해 다양한 개별 프로그램 개발에 사용 및 확장이 가능하다는 것이다. 따라서 Nutri-API는 영양분석에 필요한 기본 분석 정보와 표준화된 프로세스를 통해 일관적인 인터페이스를 개발자에게 제공하고 이는 개발시간의 단축 및 표준화에 많은 장점이 있다. 현재까지 한국영양학회의 영양평가용 프로그램인 CAN-Pro²¹⁾나 농촌진흥청의 인터넷 프로그램인 MenuGen^{28,29)}이나 식품의약품안전청의 식단작성 및 영양평가 프로그램인 NutriEval³¹⁻³³⁾과 울산대학교의 NutriSonic 등³⁰⁾의 인터넷 프로그램 사용시 식품검색에서 유의어검색이 적용되지 않아 사용하기가 불편하였다. 사용자는 단편적인 정보 즉, 식품명이나 성분 정보만을 가지고 검색을 한다. 이러한 검색 단순한 검색방법은 원하는 결과를 찾지 못하거나 너무 많은 정보들을 보여준다. 또한, 데이터베이스에 구성된 식품과 음

식의 정보들은 일상적으로 사용하는 식품 및 음식 명칭과는 다르게 구성되어 있다. 이는 사용자가 식품 및 음식을 선택 하는데 많은 어려움을 주고 있다. 그러나 인터넷상에서 개발된 NutriSyn⁴¹⁾은 표준용어에만 국한되어 있었던 식품 및 음식 검색서비스에 유의어 정보를 활용할 수 있도록 개발된 인터넷 시스템으로 사용자의 적절한 검색 결과를 찾을 수 있도록 많은 도움을 주고 있다. 이에 본 시스템은 유의어 외에 식품명칭간의 관계를 서술하여 일상적인 식품이나 음식 명의 검색의 문제를 해결하기 위해 Nutri-API의 검색정보를 확장하여 사용자에게 제공하도록 하였다. 식품과 음식의 검색에서는 동의어 및 유의어 정보를 이용하여, 검색하고자 하는 단어와 동일하거나 또는 유사한 식품 및 음식을 검색할 수 있다. 또한 유의어를 확장한 의미정보를 통해 식품 및 음식이 가지고 있는 특징이나 특성 정보를 이용하여 확장 검색을 할 수 있으므로 검색기능을 제공한다. 메뉴의 영양 분석을 위한 메뉴의 식품을 입력하여 분석하는 프로그램 등^{15-20,21,24,25)}은 개발되기는 하였다. 기존 시스템과 다르게 본 시스템에서는 메뉴의 구성되는 특성에 따라 구성분류를 할 수 있도록 하였다. 메뉴작성시 특성에 따라 양념부분, 고명부분 등으로 구분하여 메뉴를 작성하므로 부분적으로 입력이나 수정을 하고 부분적으로도 영양분석이 되도록 하였다. 이러한 기능은 다른 메뉴에도 적용이 가능하며, 부분적으로 양념이나 고명 등만을 변경/추가/삭제도 가능하다. 이는 메뉴작성에 매우 효율적으로 영양소의 조절에 쉽게 접근할 수 있으며 사용자의 입장에서 부분적으로 선택여부에 따라 조절이 가능하다. 메뉴의 구성분류의 식품이나 중량 등을 입력/수정/변경 할 수 있으며 동시에 전체 메뉴의 영양분석 및 원그래프, 기준치에 대한 비율 등도 제시되도록 하였다. 이러한 효율적인 기능들은 영양교육이나 영양상담 혹은 외식업체에서 건강메뉴를 작성하는데 매우 중요한 기능이 될 것이다. 지금까지 개발된 시스템에서는 새로운 식품의 추가기능이 미흡하였으며 울산대학교의 Nutri-Sonic³⁰⁾에서는 메뉴의 사진과 재료사진을 제공하고 있으나 새로운 식품의 사진과 영양정보를 추가할 수 없다. 그리고 식품의약품안전청의 인터넷 기반의 식단작성 및 영양평가 프로그램인 NutriEval³¹⁻³³⁾은 새로운 식품데이터베이스를 추가하도록 하였으나 사진이나 기타 정보는 추가 할 수가 없다. 본 시스템에서는 사진과 함께 새로운 식품을 추가할 수 있으며 메뉴 구성기능을 이용하여 기존의 메뉴정보를 추가 및 관리를 할 수 있도록 하였다.

본 메뉴 라벨링 소프트웨어 시스템은 기존 데이터베이스화된 기본 식품만을 사용하여 영양 표시에 사용하는 것 뿐만 아니라, 식품의 조합인 메뉴를 포함하여 정보를 제공하고

있다. 이를 위해, Nutri-API의 NutriMenu 기능을 확장하여 메뉴 구성 기능을 추가하였다. 메뉴 라벨링 시스템에서는 메뉴 구성 기능을 이용하여, 기존의 음식 (메뉴) 정보를 추가 및 관리할 수 있다. 기존 시스템인 Can-Pro²¹⁾, MenuGen,^{28,29)} NutriEval,³¹⁻³³⁾ NutriSonic³⁰⁾에서는 메뉴구성 시, 동일한 항목에 모든 식품을 추가하였다. 본 시스템에서는 메뉴를 구성하는 식품 및 메뉴들을 사용자가 임의로 분류 및 구성할 수 있도록 하였다. 그리고 본 시스템의 영양분석자료는 4가지 기본형³⁴⁾ 과 영양성분 전면표시형 등³⁵⁾ 메뉴 라벨링 양식 5가지 종류뿐만 아니라 식당의 메뉴판 영양표시형태도 선택하여 출력하도록 하여 활용도를 높였다. 또한 식품의 재료 중량뿐만 아니라 조리 후 중량, 1회 제공량 (portion size), 총 제공량 (total serving size) 등의 정보도 제공하였으며 이러한 정보는 식품의약품안전청의 영양산출프로그램에서 제공하는 정보³⁴⁾와도 유사하였다. 이상의 내용으로 보면 메뉴 라벨링 시스템 (MLS)은 메뉴의 영양분석 뿐만 아니라 외식메뉴의 영양표시를 위한 시스템으로 유용하게 활용되어 국민건강에 이바지 할 것이라고 생각된다.

요 약

본 논문에서는 영양분석 소프트웨어 인터페이스인 Nutri-API (Application Programming Interface)를 활용하여 영양표시를 위한 메뉴 라벨링 시스템을 개발하였다. 영양표시에 표시되는 각 항목들은 영양성분이 추가 또는 변경이 될 수 있도록 유연한 설계를 하였으며 본 메뉴 라벨링 시스템은 다양한 변경사항들을 사용자가 직접 수정 할 수 있도록 설계되었다. 또한, 식품단위의 정보제공뿐만 아니라, 음식 또는 식단의 영양표시 정보도 제공한다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

식품 및 메뉴 검색

메뉴 라벨링 시스템의 식품 및 메뉴의 검색은 유의어 검색 기능과 의미 정보 및 분류 정보를 통한 검색 기능을 가지고 있으며 영양소를 검색할 수 있으며 영양소 함량 정보가 없는 경우에는 missing 표시 (-)을 하였다.

메뉴작성 및 식품관리

메뉴 라벨링 시스템은 기존 데이터베이스화된 기본 식품만을 사용하여 영양 표시에 사용하는 것뿐만 아니라, 식품의 조합인 메뉴를 포함하여 정보를 제공하였으며 Nutri-API의 NutriMenu 기능을 확장하여 메뉴 작성 기능과 추가 및 관리기능을 추가하였다. 메뉴 라벨링 시스템에서 제공되는 정보로는 메뉴설명, 메뉴이미지, 재료중량, 열량 등의 영양

소, 3대 영양소비율과 원그래프 제공뿐만 아니라, 메뉴의 구성분류에 따른 영양소 정보도 제시하고 있다. 메뉴 라벨링을 위한 영양소 정보로는 농촌진흥청 모든 영양소를 포함하여 당류, 포화지방, 트랜스지방, 콜레스테롤 등이 있다. 그리고 메뉴의 영양섭취기준과 영양소기준치에 대한 비율 (%) 정보도 제공하며, 동시에 메뉴의 그리고 메뉴의 구성분류의 식품이나 중량 등을 입력/수정/변경 할 수 있다.

식품 추가 기능

본 시스템에서는 기본으로 제공되는 식품 정보 외에 시스템에서 제공하고 있지 않은 식품 또는 식품의 정보를 수정을 위해 식품 추가 기능을 제공하고 있으므로 새로운 식품을 추가하여 식품설명, 사진과 영양소 정보를 입력하여 저장할 수 있다. 기본 제공되는 식품과 구별하기 위해서 사용자 식품으로 별도 저장 및 관리한다.

메뉴 라벨링 정보

메뉴 라벨링 정보에서는 메뉴의 식품재료 중량뿐만 아니라 메뉴의 조리 후 중량, 1회 제공량 (portion size), 총 제공량 (total serving size) 등의 정보를 제공하도록 하였다. 메뉴 라벨링을 위해 추가된 식품 및 메뉴는 라벨링 항목에서 추가 및 수정이 가능하다. 메뉴 라벨링에서 추가 및 수정된 정보는 기본 메뉴 정보와는 별도로 저장 및 관리한다. 메뉴 라벨링 형식으로는 사용자는 표준형, 가로형, 선형, 쌍방향형, 영양성분 전면표시형으로 출력할 수 있으며 식당의 메뉴판 영양표시형태도 출력할 수 있다.

메뉴 및 라벨링 관리

사용자가 작성한 메뉴 및 라벨링 정보의 지속적인 관리를 위해 별도의 관리기능을 제공하고 있어서 메뉴의 히스토리뿐만 아니라 이미 작성된 메뉴를 복사하여 새로운 메뉴를 작성하거나, 새로운 메뉴를 구성하는 기본 메뉴로 사용할 수 있다.

Literature cited

- 1) Korea Center for Disease Control and Prevention, Ministry for Health, Welfare and Family Affairs: National health & nutrition examination survey (KNHANES IV); 2008. p.56-58
- 2) Korea Food & Drug Administration. Food labeling Standards. Available from: <http://nutrition.kfda.go.kr>. Accessed on Jan 8; 2010
- 3) Kwon KI, Park SH, Lee JH, Kim JY, Yoo KS, Lee JS, Kim SY, Sung HI, Nam HS, Kim JW, Lee HY, Park HK, Kim MC. Prevalence, Nutrition Labeling and Claims, Processed, and Packaged Foods. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(2): 206-213
- 4) Jun SM, Kwon SH, Park HK, Kim SH, Kwon KI, Jung HR. Consumer's Use and Demand of Restaurant Foods Nutrition Labeling. *J Consumer studies* 2009; 20(2): 279-303
- 5) Korea National Statistical Office. The Household Income And Expenditure Trend Survey. Available from: <http://www.nso.go.kr>. Accessed on Jan 6; 2010
- 6) Hong SM. Menu Labeling and Recipe Standardization. Ulsan: UUP; 2009. p.9-13
- 7) Korea Health Industry Development Institute, Ministry for Health and Welfare. Report on 1998, National Health And Nutrition Survey (KNHANES I), Dietary intake survey; 1999. p.271-272
- 8) Korea Center for Disease Control and Prevention, Ministry for Health and Welfare. National health & nutrition examination survey (KNHANES IV); 2008. p.191
- 9) Hong SM: Research of promotion, advance and recognition for menu nutrition labeling of restaurants. Research Report of KFDA. Seoul; 2009. p.45
- 10) Korea Food & Drug Administration. Food safety policies for children-safe foods, frank nutrition, healthy children; 2007
- 11) CSPI (Center for Science in the Public Interest) Menu Labeling. Available from: <http://www.cspinet.org/menulabeling/>. Accessed on Jan 6, 2010
- 12) US FDA. A Labeling Guide for Restaurants and Other Retail Establishments Selling Away-From-Home Foods. U.S. Office of Nutrition, Labeling, and Dietary Supplements; 2008
- 13) The Federal Food, Drug, and Cosmetic Act, as amended by the Nutrition Labeling and Education Act of 1990 (NLEA) (Public Law101-535); 1990
- 14) USDA. USDA National nutrient database for standard reference, release 15. online. Nutrient data laboratory home page. Available from: <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. Accessed on March 30; 2009
- 15) Hong SM. Development of computer programs for nutrition counseling. *Korean J Nutr* 1989; 22(4): 275-289
- 16) Han JS, Rhee SH. A computerized nutrition counseling system for patients with diabetes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 1993; 22(6): 734-742
- 17) Kolasa KM, Miller MG. New developments in nutrition education using computer technology. *J Nutr Educ* 1996; 28(1): 7-14
- 18) Peter GJ, Marling C, Sterling L. An artificial intelligence system for computer-assisted menu planning. *J Am Diet Assoc* 1998; 98(9): 1009-1014
- 19) Kang HJ, Kim KJ, Kim I. A study on the computerized nutrition counseling program by food intake and exercise amount checking. *Korean J Nutr* 1999; 32(5): 598-607
- 20) Hong SM, Kim G. System for nutrition counseling and screening. *Korean J Community Nutr* 2005; 7(4): 220-229
- 21) The Korean Nutrition Society. Computer aided nutritional analysis program (CAN-Pro, version 3.0). Seoul; 2008
- 22) Choi YS. Contents of domestic and overseas web pages related to nutrition and guides to build web nutrition information. *J Korean Diet Assoc* 2000; 6(1): 1-8
- 23) Hong SM, Hwang HJ. A study on the current situation and needs for the internet program of the nutrition computing. *J Korean Diet Assoc* 2002;8(1): 9-18
- 24) Han JS, Jeong JH. A web-based internet program for nutrition counseling and diet management of patient with diabetes mellitus.

- J Korean Soc Food Sci Nutr* 2004; 33 (1) : 114-122
- 25) Hong SM, Kim G. Manipulation system for nutrition counseling based on internet. *J Korean Diet Assoc* 2004; 10 (3) : 284-292
 - 26) Hong SM, Cho HS, Kim G. A basic study of food exchange database construction and search system (ENECC/E-Food Exchange) based on internet. *J Korean Diet Assoc* 2003; 9 (2) : 159-171
 - 27) Hong SM, Cho HS, Kim G. Improvements in e-food exchange of commonly used foods and search system (ENECC/E-Food Exchange) based on internet. *J Korean Diet Assoc* 2004; 10 (2) : 129-142
 - 28) Hong SM, Bae JH, Kim G, Choi JS, Kim YO. MenuGen: Menu planning and recommended menu search system for promotion of self sufficiency of Korean food. *J Korean Diet Assoc* 2004; 10 (3) : 272-283
 - 29) National Rural Development Administration. MenuGen. Available from: <http://www.rrdi.go.kr/menugen>. Accessed on Jan 8; 2010
 - 30) Hong SM, Cho JY, Lee JH, Kim G, Kim MC. NutriSonic web expert system for meal management and nutrition counseling with nutrient time-series analysis, e-food exchange and easy data transition. *Nutr Res Pract* 2008; 2 (2) : 121-129
 - 31) Hong SM . Web-site data base construction, nutritional menus development for children and web-site data base application, Rsearch Report of KFDA. Seoul. Republic of Korea; 2007. p.151-239
 - 32) Hong SM. The construction and usage of low-sodium menu DB with smart web-based nutrition information service system (Smart Web-NISS) implementation. Research Report of KFDA. Seoul. Republic of Korea; 2009. p.511-544
 - 33) Korea Food & Drug Administration (2010) : NutriEval. Available from <http://nutrieval.kfda.go.kr> Accessed on Jan 8; 2010
 - 34) Jang YA. Development of Nutrition Panel Calculating Program for Nutrition Labels using Food Composition Database. Research Report of KFDA. Seoul; 2007. p.76
 - 35) Korea Food & Drug Administration: FANTASY. from: <http://kissna.kfda.go.kr>. Accessed Jan 8; 2010
 - 36) Korea Food & Drug Administration, KFDA food Nara. Available from: <http://www.foodnara.go.kr>. Accessed Jan 8; 2010
 - 37) Hong SM, Nutrient database construction and program of activation for menu nutrition labeling of restaurants. Research Report of KFDA. Seoul. Republic of Korea; 2008. p.39-120
 - 38) Food And Beverage News. Available from: http://thinkfood.co.kr/main/php/search_view.php?idx=35233. Accessed Jan 8; 2010
 - 39) National Rural Living Science Institute. Food composition table, seventh revision. Suwon; 2006
 - 40) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul; 2005
 - 41) Hong SM, Cho JY, Park YJ, Kim MC, Kim G. NutriSyn: Knowledge Based Synonym Retrieval Service for Food and Dishes on the Web. *J Korean Diet Assoc* 2009; 15 (3) : 286-297