

초등학교 급식 대표음식의 영양밀도 분석 및 영양소 - 단가 비교연구*

임 경 숙

수원대학교 생활과학대학 식품영양학과

Nutrient Density and Nutrient-Cost Evaluation for the Representative Menus of the School Lunch Program in Korea

Yim, Kyeong Sook

*Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, The University of Suwon,
Suwon, Korea*

ABSTRACT

The goals of the School Lunch Program(SLP) are to provide school children with approximately one-third of their daily nutrition requirements at a reasonable price, to foster good food habits, and to contribute to a better understanding of nutrition. In order to provide guidelines and appropriate nutritional information for SLP planning, and to identify inexpensive sources of each nutrient, representative SLP menus were analyzed for nutrient density using the Index of Nutritional Quality(INQ) and for nutrient cost. Recipes and prices of 776 meals were collected from 10 SLP primary schools in Seoul and Kyunggi province in Korea during 1995. From 4829 menu items in 776 meals, the 100 most frequently used menus were selected as representative SLP menus. From these 100 menus, eleven categories of menu were identified according to cooking methods and ingredients. Selected menus were placed into these 11 groups, with 3 to 5 menus in each except the milk group which contained only milk. The mean nutrient content, INQs, and nutrient-cost ratios were calculated for each menu and menu group. Among the 100 representative SLP menus, 'Jjajang-rice' contained the highest energy per serving portion. 'Grilled pollack' was the highest in protein, 'Seasoned spinach' in vitamin A, 'Spaghetti' in vitamin B₁, niacin and iron, 'Kongjorim'(hard-boiled bean with sauce) in vitamin B₂, strawberry in vitamin C, and 'fish stew' and milk in calcium. Among the 11 menu groups, the 'One-dish' group was found to be the highest in energy, protein, vitamin A, B₁ and iron. The milk group was a good source of vitamin B₂ and calcium. The meat side dish group(panbroiled, fried or steamed) was the most suitable for providing niacin. The fruit group provided the highest level of vitamin C per portion. The highest nutrient densities(INQs) were found in the soup group (protein), Kimchi group(vitamin A), fruit group(vitamin B₁ and C), milk group(vitamin B₂ and calcium), stew group(niacin) and vegetable side dish group(iron). The most economical nutrient-cost groups were the rice group(energy, protein, vitamin B₁ and niacin), vegetable side dish group(vitamin A), milk group(vitamin B₂ and calcium), fruit and Kimchi groups(vitamin C), and stew group(iron). This information should be useful for school dietitians in planning most

채택일 : 1997년 11월 7일

*본 연구는 1995년도 (주)미원 한국음식문화연구원의 연구비 지원에 의해 수행된 연구의 일부임.

nutritious SLP menus with limited budgets. It could also be used for basic guidelines in nutrition education, and for future improvement of the SLP in Korea. (*Korean J Nutrition* 30(10) : 1244~1257, 1997)

KEY WORDS : school lunch program(SLP) · Index of Nutritional Quality(INQ) · nutrient-cost evaluation · nutrient source.

서 론

학령기는 신체적, 정신적 발달이 급격히 이루어지는 시기로서 일생동안의 건강증진을 위한 예방적 생활 습관과 태도가 형성되어가는 단계이며, 일단 형성되면 바꾸기 어려우므로 이에 대한 관리가 매우 중요한 시기이다¹⁾. 특히 이 시기의 식습관은 장차 그 나라 국민 식생활의 일반적인 경향으로 고정되기 때문에 신중히 고려되어야 하며, 자기 스스로 음식을 선택하는 권리가 없는 시기이므로 부모나 학교급식에서의 식생활관리 역할이 강조되고 있다²⁾. 어린이에 대한 식품 영양 정책은 다음의 두 가지 목표로 고려되어야 한다. 즉 단기 목표로는 어린이들의 임상적인 영양부족이 일어나지 않으며 건강을 유지할 수 있어야 하고, 장기 목표로는 성장발육이 원활히 지속되면서 성인이 되어서 심혈관계질환 등의 여러 성인병을 예방할 수 있도록 건강하고 바람직한 식생활을 확립하도록 하는 것이다³⁾. 이에 따라 학령기 식생활의 중요성을 고려하여 여러 나라에서는 초등학교 시절부터 학교급식을 시행하고 있다.

학교급식은 성장기 아동들의 성장 발육에 필요한 적절한 영양을 공급함으로써, 심신의 건전한 발달을 도모하고 향후 합리적인 식생활 영위에 필요한 기초 영양지식의 이해 및 올바른 식생활 습관 형성을 위하여 학교에서 일정한 지도 목표를 설정하여 계획적으로 실시하는 집단 급식으로 정의된다⁴⁾. 학교급식법에 의하면 학교급식을 통해 학생의 영양 향상뿐만 아니라, 더 나아가 국가 식량소비의 합리화와 국민 식생활 개선 및 국가영양정책에 기여하는데 그 목적을 두고 있다⁵⁾. 따라서 학교급식은 많은 대상자에게 일정한 영양을 공급한다는 점에서 일반 집단급식과 동일하나, 영양급식에만 그치지 않고 식사를 통하여 명량한 사회성 함양과 식사에 대한 올바른 이해와 습관을 기르고, 편식을 교정하며 신체의 균형있는 발육을 도모함으로써 그 지역사회 의 고질화된 식생활 습관을 개선할 수 있는 국민 교육활동의 일환이라는 점에 그 특성이 있다⁶⁾. 물론 아동개 개인의 영양이나 식생활 경험은 일차적으로 각 가정에서 형성되나, 가정에서의 부족한 영양섭취를 보완하

고 합리적인 식습관을 보급하여 국민 식생활전반에 영향을 주고 생활화 하려는데 학교급식의 의의가 있다⁷⁾. 학교 급식이 국민의 건강증진에 미치는 중요성을 고려하여, 미국에서는 만성 퇴행성질환 및 영양결핍증을 줄이기 위한 미국인을 위한 식사지침을 기본 방침으로 하여 학교 급식식단이 시행되고 있으며, 이에 대한 다각적인 평가가 지속적으로 이루어지고 있다⁸⁾⁹⁾.

한편 학교 급식은 대표적인 비영리사업이나 단체급식의 특성상 예산을 고려하여야 하므로 영양적으로 균형을 갖추면서 경제적인 식단을 제공하는 것이 학교급식 성공의 중요한 요인이라 하겠다¹⁰⁾¹¹⁾. 식단 계획은 단체급식관리에서 가장 기본이 되는 중심 단계로서, 인사, 재무 등 급식관리의 각 단계와 예산책정 및 집행의 주요 결정요인이다¹⁰⁾. 또한 식생활관리의 측면에서 식단계획은 급식 대상자의 영양필요량을 고려하면서 기호도, 식품비 예산, 그리고 급식준비에 사용이 가능한 인적, 물적 자원 및 시간 등을 고려하여 합리적으로 작성되어야 한다¹¹⁾. 식단 계획에 영향을 미치는 요인으로서 급식대상자 측면에서는 기호도를, 급식관리자 측면에서는 적정 식단을 유지하는 것이 가장 중요하다고 하며, 이는 학교급식같은 비영리사업에도 동일하게 적용된다¹⁰⁾. 식품기호도 및 식품가격은 식품의 구매와 이용에 주요 결정요인으로 알려져 있으며¹²⁾, Korschewar¹³⁾는 대상자의 식품기호도에 맞으면서 경제적으로 저렴하게 제공될 수 있는 식단이 가장 바람직하다고 하였다. 이에 대한 연구로서 Leung 등¹⁴⁾은 컴퓨터를 이용하여 각 음식의 레시피를 기초로 하여 영양권장량에 맞추면서 단가를 줄일 수 있는 식단계획을 연구하였으며, Schaus와 Briggs¹⁵⁾는 제한된 식품비의 한도 내에서 충분한 영양섭취를 하고자 할 때 필요한 정보를 제공하기 위하여 영양을 고려한 경제적인 식품에 대한 연구를 한 바 있다.

현재 우리나라는 학교 급식의 확대실시에 따라 이의 질적인 향상을 위한 연구가 다양하게 수행되고 있다. 즉 학교 급식의 효과를 평가하기 위한 급식 아동의 영양개선효과¹⁶⁻²⁰⁾, 급식 인력관리²¹⁾²²⁾, 급식 식단의 영양평가²³⁾²⁴⁾, 전반적인 급식 관리 시스템 연구²⁵⁾²⁶⁾에 대한 연구가 꾸준히 보고되고 있다. 그러나 이러한 여러 선

행연구에도 불구하고 식단작성에 직접 참고할 수 있는 영양소별 급원 음식 및 경제성을 고려한 식단 선택에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 실제 우리나라의 식단은 여러 식품을 조합하고 다양한 조리방법을 통해 가공한 후 음식의 형태로 제공되므로, 각 음식의 식품 구성 및 식단의 음식 구성에 따라 한끼 식단의 영양성과 경제성이 결정된다. 따라서 제한된 급식비의 한도내에서 식단계획에 활용할 수 있도록 각 음식군의 영양 밀도 및 단가를 고려한 급원 식품과 음식에 대한 연구가 요구되고 있다.

이에 본 연구에서는 학교급식에서 자주 사용되는 각 음식군의 대표 음식들에 대한 영양 밀도 분석 및 영양소-단가 비교 연구를 시행함으로써, 영양이 우수하면서도 경제적인 식단작성을 하기 위한 실용적인 영양정보를 제공하고자 하며, 또한 장기적인 영양교육방안의 수립 및 학교급식사업의 효율적인 개선방향에 대한 기초 자료를 제시하고자 한다.

연구내용 및 방법

1. 초등학교 급식식단의 수집

지역적인 측면을 고려하여 서울 지역 5개 초등학교(구로구, 성동구, 은평구, 송파구, 강남구 각 1개교)와 경기도 시 지역 5개 초등학교(안양시 2개교, 과천시 2개교, 송탄시 1개교)의 시행식단을 수집하였다. 계절별 식단으로 봄철식단은 1995년 4월 시행식단, 여름철식단은 1995년 6월 시행식단, 가을철 식단은 1995년 10월 시행식단, 겨울철식단은 1996년 11~12월 시행식단을 선정하였다. 각 해당 학교 급식교사의 도움으로 각 계절별 4주씩 총 16주간 776개의 급식시행식단을 수집하였고, 이와 함께 조리형태, 1인분의 분량, 식단가 및 식품구입가격 등의 자료도 함께 수집하였다.

2. 급식식단의 대표음식 및 음식군 선정

총 776 식단, 4829가지 음식 중에서 조리법과 주재료를 고려하여 비슷한 음식끼리 묶은 후, 가장 많이 사용된 100개의 대표 음식을 선정하였다. 선정된 음식은 주식류 19개(밥류 6, 일품식 5, 국수류 2, 떡류 3, 빵류 1, 죽류 2), 부식 국류 18개(국류 12, 찌개류 5, 스프류 1), 부식 찬류 56개(짬류 4, 전류 5, 조림류 7, 볶음류 9, 구이류 3, 튀김류 8, 숙채류 4, 생채류 3, 무침류 5, 샐러드 3, 김치류 5), 기타 7개(유제품 2, 과일 5)이었다.

아울러 위의 대표 음식 중에서 조리법, 주재료, 단가, 영양소함량을 참고하여, 11가지 음식군별 대표 음식을

선정하였다. 각 음식군의 선정된 음식은 다음과 같다.

밥류(5종) : 쌀밥, 보리밥, 콩밥, 팥밥, 잡곡밥

일품식류(5종) : 볶음밥, 비빔밥, 하이라이스, 짜장밥, 닭갈국수

국류(5종) : 쇠고기무우국, 콩나물국, 미역국, 감자국, 시금치된장국

찌개류(5종) : 김치찌개, 두부찌개, 생선찌개, 된장찌개, 오징어해물찌개

주찬류 A군(육류 : 구이, 조림, 전)(5종) : 쇠고기불고기, 고등어조림, 쇠고기장조림, 완자전, 계란말이

주찬류 B군(육류 : 볶음, 튀김, 찜)(5종) : 돈육볶음, 소세지볶음, 닭튀김, 삼치튀김, 갈비찜

부찬류 C군(채소 : 숙채, 생채, 무침)(5종) : 콩나물, 시금치나물, 오이생채, 묵무침, 오이지무침

샐러드류(3종) : 과일샐러드, 야채샐러드, 마카로니샐러드

김치류(5종) : 배추김치, 깍두기, 오이김치, 단무지, 열무김치

과일류(5종) : 귤, 사과, 토마토, 딸기, 수박

우유(1종) : 우유

3. 영양성분 분석

100종의 대표 음식에 대해 영양성분 분석을 시행하였다. 각 음식별로 식단에서 가장 많은 빈도로 사용된 레시피에 있는 1인분의 분량을 그대로 사용하여 상용 영양분석프로그램(메타)²⁷⁾으로 분석하였다. 식단에서의 음식의 종류가 같더라도 급식학교에 따라 그 음식을 구성하는 식품의 종류나 비율이 달라 여러 학교에서 가장 많은 빈도로 사용되는 레시피를 표준레시피로 설정하였다. 식품성분 및 폐기율은 농촌진흥청 발행 식품성분표²⁸⁾를 기준으로 영양소 분석을 시행하였으며, 일부 누락된 식품은 FAO²⁹⁾와 USDA³⁰⁾의 식품성분표를 참고하여 분석하였다. 한편 음식군의 영양소량 분석은 해당 음식을 각각 분석한 후 평균값을 사용하였고, 각 음식별 단가도 함께 계산하였다.

4. 영양밀도 평가

각 음식군의 영양상의 균형을 평가하기 위해 Hansen³¹⁾이 개발한 INQ(Index of Nutritional Quality)를 사용하였다. 각 식단의 영양가 비교 기준은 교육법전⁵⁾ 제3조 1항의 학교급식의 영양기준에서 급식 대상 아동의 권장기준량 중 최고치를 택하였고, 이에 따라 철분을 제외한 모든 영양소는 남자 10~12세를 기준으로 하였고, 철분은 여자 10~12세를 기준으로 설정하였다. 이를 기준으로 각 식단의 INQ를 산출하였고, 권장량 퍼센트는 각 영양소의 영양기준에 대한 식단의 영양

소의 백분율을 구하였다. INQ는 특정 음식의 영양밀도 판정에 쓰이는 좋은 방법으로 알려져 있으며, 섭취 열량에 영향을 받지 않고 특정 영양소의 섭취 정도를 알려주는 좋은 지표로 쓰인다³²⁾.

$$INQ = \frac{\text{특정 영양소 함유량의 영양소 기준량에 대한 비율}(\%)}{\text{열량함유량의 기준량에 대한 비율}(\%)}$$

5. 영양소-단가 분석(Nutrient-Cost Evaluations)

11종의 음식군별 영양소-단가 비교 분석은 Schaus와 Briggs¹⁵⁾의 연구개념을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 단가 100원에 섭취할 수 있는 영양소량을 계산하였다.

$$\frac{\text{nutrient}}{100\text{원}} = \frac{\text{nutrient}}{\text{cost}} \times 100$$

둘째, 단가 100원에 섭취할 수 있는 영양소 기준량 퍼센트(%)를 계산하였다.

$$\frac{\text{nutrient \% standard}}{100\text{원}} = \frac{\text{nutrient \% of standard}}{\text{cost}} \times 100$$

이 분석결과를 사용하여 대표음식과 음식군별 영양소-단가 분석을 시행하였다.

6. 자료 분석

각 음식군의 영양성분 및 단가는 SAS Package program³³⁾(ver 6.03)을 통해 평균과 표준편차를 구하였다. 우선 가장 많이 사용된 100종의 대표음식에 대하여 1회 배식량으로 각각의 영양소를 많이 제공하는 음식을 상위 10위까지 선정하였다. 다음으로 11종의 음식군에 대해서는 다음의 세 가지 측면을 비교하였다. 첫째, 각 음식군의 영양소 함량의 평균값을 비교하여, 1회 제공량으로 가장 많은 양의 각 영양소를 제공하는 음식군 순위를 알아보았다. 둘째, 영양밀도(INQ) 값을 비교하여 에너지 함량과 비교하여 각 영양소를 가장 효율적으로 제공하는 음식군 순위를 알아보았다. 셋째, 기준 단가로 제공할 수 있는 각 영양소 량을 비교하여, 각 영양소를 가장 경제적으로 제공하는 음식군 순위를 알아보았다.

결과 및 고찰

학교 급식에서 자주 사용된 대표 음식군의 평균 영양

소 함량 및 단가는 Table 1에 있다. 밥류 1회 제공량은 평균 281kcal를 가지고 있고 단가는 116원이었다. 일품식류는 다른 음식군에 비해 열량(423kcal)도 가장 많았고 단가도 555원으로 가장 높았다. 국류는 40kcal에 145원이었으며, 찌개류는 90kcal에 244원이었다. 찬류를 비교하여 보면 주찬류 B군(육류: 볶음, 튀김, 찜류)의 1회 제공량이 가장 열량이 많았고(235kcal), 단가도 높았으며(444원), 다음 주찬류 A군(육류: 구이, 조림, 전류)은 170kcal를 제공하며 단가는 296원이었고, 부찬류 C군(채소: 숙채, 생채, 무침류)은 34kcal이며 117원에 제공되고 있었다. 샐러드류는 108kcal에 단가는 141 원이었고 김치류는 11kcal에 64원이었으며 과일류는 24kcal에 193원에 제공되고 있었다. 또한 우유는 118kcal에 180원에 제공되고 있었다. 따라서 열량은 일품식류>밥류>주찬류 B군>주찬류 A군>우유>샐러드류>찌개류>국류>부찬류 C군>과일류>김치류 순으로 제공하고 있었으며, 단백질은 일품식류>주찬류 B군>찌개류>주찬류 A군>밥류>우유>국류>샐러드류>부찬류 C군>김치류>과일류 순이었다. 각 음식군의 단가는 일품식류>주찬류 B군>주찬류 A군>찌개류>과일류>우유>국류>샐러드류>부찬류 C군>밥류>김치류의 순으로 나타났다.

초등학교 급식 대표 음식 및 음식군의 평균 에너지 함량 및 에너지-단가 비교 연구는 Table 2에 있다. 음식별로 보았을 때 짜장밥에 에너지 함량이 가장 많아 1인분이 543.2kcal로서 학교급식 에너지 기준량인 700kcal의 77.9%를 제공하였으며, 다음으로 하이라이스, 스파게티, 비빔밥 등이었다. 상위 10 순위의 음식은 주로 일품식과 떡류, 면류, 밥류 등으로서 주식류에 가장 많은 에너지가 함유되어 있었다. 음식군의 비교에서도 일품식(60.4%), 밥류(40.1%)에 에너지가 많이 들어 있었으며, 과일류(3.5%), 김치류(1.6%)에는 거의 에너지가 없어 에너지 제공의 좋은 급원은 일품식류와 밥류 등이었다. 단가에 따른 에너지 공급을 비교하여 보면 밥류가 100원에 241.7kcal로서 에너지 기준량의 34.5%를 제공하여 가장 경제적인 에너지 공급원이었고, 다음으로 주찬류 A군이 92.4kcal(13.2%), 샐러드류가 77.5kcal(11.1%)를 공급하였다. 일회 제공량으로 가장 많은 에너지를 제공하는 일품식류는 단가가 높아서 100원에 의해 72.5kcal(10.4%)의 에너지를 제공하였다. 한편 과일류는 100원당 18.9kcal(2.7%), 김치류는 21.2kcal(3.0%)를 제공하여 가장 비경제적인 에너지 공급원이었다. 식단체획에서 가장 우선적으로 고려하는 영양소는 적절한 에너지의 공급이다. 본 연구 결과 초등학교 급식 식단에서 일품식류 및 밥류가 가장

Table 1. Nutrient contents and cost per serving portion of representative menu groups in School Lunch Program

| Menu group | Energy (kcal) | Protein (g) | Vitamin A (RE) | Vitamin B ₁ (mg) | Vitamin B ₂ (mg) | Niacin (mg) | Vitamin C (mg) | Ca (mg) | Fe (mg) | Cost (won) |
|---|-----------------------|-------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|----------------|--------------|-----------|------------|
| SLP RDA standard per one meal ²⁾ | 700 | 20 | 200 | 0.35 | 0.42 | 4.67 | 16.7 | 266.7 | 6 | |
| Rice | 281 ± 4 ¹⁾ | 6.5 ± 1.6 | 0.1 ± 0.0 | 0.14 ± 0.03 | 0.07 ± 0.01 | 1.52 ± 0.38 | - | 13.1 ± 10.4 | 0.8 ± 0.4 | 116 ± 21 |
| One dish | 423 ± 87 | 13.4 ± 3.5 | 86.3 ± 54.3 | 0.28 ± 0.09 | 0.18 ± 0.08 | 2.95 ± 0.63 | 13.5 ± 7.4 | 46.0 ± 19.5 | 2.8 ± 1.3 | 555 ± 186 |
| Soup | 40 ± 23 | 3.8 ± 1.2 | 54.4 ± 103.7 | 0.05 ± 0.04 | 0.07 ± 0.04 | 0.65 ± 0.60 | 9.4 ± 7.6 | 59.4 ± 45.5 | 1.1 ± 0.7 | 145 ± 35 |
| Stew | 90 ± 30 | 9.5 ± 5.6 | 28.5 ± 27.0 | 0.10 ± 0.04 | 0.10 ± 0.04 | 2.15 ± 1.92 | 9.0 ± 1.9 | 105.4 ± 90.6 | 2.3 ± 1.0 | 244 ± 123 |
| Side dish A ³⁾ | 170 ± 45 | 7.4 ± 1.6 | 42.8 ± 52.9 | 0.09 ± 0.07 | 0.16 ± 0.06 | 1.51 ± 1.27 | 2.4 ± 1.5 | 18.0 ± 11.0 | 0.8 ± 0.4 | 296 ± 84 |
| Side dish B ⁴⁾ | 235 ± 88 | 12.4 ± 7.3 | 34.5 ± 27.8 | 0.12 ± 0.11 | 0.15 ± 0.07 | 3.54 ± 1.81 | 5.1 ± 6.2 | 15.8 ± 7.3 | 1.2 ± 0.5 | 444 ± 215 |
| Side dish C ⁵⁾ | 34 ± 25 | 1.4 ± 0.8 | 83.6 ± 132.8 | 0.04 ± 0.02 | 0.07 ± 0.05 | 0.28 ± 0.07 | 7.8 ± 10.3 | 21.8 ± 7.1 | 1.2 ± 0.8 | 117 ± 45 |
| Salad | 108 ± 9 | 1.5 ± 0.9 | 33.5 ± 27.5 | 0.05 ± 0.03 | 0.05 ± 0.02 | 0.35 ± 0.18 | 8.1 ± 1.2 | 13.9 ± 4.4 | 0.6 ± 0.3 | 141 ± 28 |
| Kimchi | 11 ± 3 | 0.8 ± 0.2 | 20.0 ± 23.2 | 0.02 ± 0.02 | 0.02 ± 0.01 | 0.12 ± 0.06 | 5.2 ± 1.0 | 16.3 ± 2.6 | 0.2 ± 0.1 | 64 ± 30 |
| Fruit | 24 ± 12 | 0.5 ± 0.2 | 11.7 ± 17.4 | 0.05 ± 0.04 | 0.03 ± 0.01 | 0.21 ± 0.14 | 28.5 ± 26.1 | 6.5 ± 5.6 | 0.3 ± 0.1 | 193 ± 41 |
| Milk | 118 | 5.8 | 46.00 | 0.06 | 0.30 | 0.20 | 0.0 | 200.0 | 0.2 | 180 |

1) Mean ± S.D.

2) SLP RDA standard : school lunch program recommended dietary allowance standard

3) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats

4) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats

5) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 2. Energy contents and energy-cost evaluations of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Menu | Energy content | | | Menu group | Energy content | | | Menu | Energy/Cost | | |
|------|------------------|----------------|-------------------------------------|---|---------------------------|-----------------------|---|-----------------------------------|-------|---|------|--|
| | | Energy kcal | % of SLP RDA standard ¹⁾ | % | | % of SLP RDA standard | % | Energy kcal/100 won ²⁾ | | % of SLP RDA standard/100 won ³⁾ | % | |
| 1 | 'Jjaing rice' | 543.2 | 77.9 | | One dish | 60.4 | | Rice | 241.7 | | 34.5 | |
| 2 | 'Hi-rice' | 481.5 | 68.9 | | Rice | 40.1 | | Side dish A | 92.4 | | 13.2 | |
| 3 | Spaghetti | 406.9 | 58.1 | | Side dish B ⁵⁾ | 33.6 | | Salad | 77.5 | | 11.1 | |
| 4 | 'Bibim rice' | 393.9 | 65.3 | | Side dish A ⁴⁾ | 24.2 | | One dish | 72.5 | | 10.4 | |
| 5 | Rice noodle | 371.9 | 53.1 | | Milk | 16.9 | | Side dish B | 69.1 | | 9.4 | |
| 6 | Fried chicken | 353.5 | 50.5 | | Salad | 15.4 | | Milk | 65.6 | | 9.9 | |
| 7 | Chicken noodle | 351.8 | 50.3 | | Stew | 12.8 | | Stew | 46.3 | | 6.6 | |
| 8 | Chestnut rice | 288.3 | 41.2 | | Soup | 5.7 | | Soup | 30.6 | | 4.4 | |
| 9 | Brown rice | 288.0 | 41.1 | | Side dish C ⁶⁾ | 4.9 | | Side dish C | 29.3 | | 4.2 | |
| 10 | Mixed grain rice | 285.7 | 40.8 | | Fruit | 3.5 | | Kimchi | 21.2 | | 3.0 | |
| 11 | | | | | Kimchi | 1.6 | | Fruit | 18.9 | | 2.7 | |

1) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Nutrient / SLP RDA standard per one meal × 100

2) Energy content/100 won = Energy content/cost × 100

3) Energy % of SLP RDA standard/100 won = Energy % of SLP RDA standard/cost × 100

4) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats

5) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats

6) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

주요한 에너지 공급원이었으며, 특히 밥류는 가장 경제적인 에너지 공급원이기도 하였다. 이는 곡류를 주식으로 하는 우리의 생활 형태를 반영하는 것으로, 학교급식에서도 곡류에 대한 에너지 의존도가 매우 높음을 알 수 있었다. 1993년도 국민영양조사 결과의 분석에서도 쌀에서 가장 많은 에너지를 섭취하는 것으로 나타났으며³⁴⁾, 여대생의 음식군별 열량 공급순위에 대한 연구에서도 밥류가 가장 많은 에너지를 공급하였다고 한다³⁵⁾. 또한 농촌 청소년을 대상으로한 에너지 공급 식품에서도 곡류가 전체의 66%를 제공한다고 하였다³⁶⁾. 이러한 연구를 참조하여 보면 곡류, 특히 밥류는 학교급식의 식단에서 많은 에너지를 공급하면서, 동시에 경제적인 측면에서도 매우 우수한 공급원임을 알려준다.

식단계획에서 에너지 다음으로 중요하게 고려하는 것은 충분한 단백질의 공급이다. 학교급식 대표 음식 및 음식군의 평균 단백질 함량 및 영양밀도, 단백질-단가 비교 연구는 Table 3에 있다. 단백질은 동태전(31.3g, 156.7%), 닭튀김(23.8g, 119.0%), 생선찌개(18.6g, 93.0%)에 가장 많이 들어 있었다. 음식군에서는 일품식(66.9%)에 가장 많은 단백질이 들어 있었고, 다음 주찬류 B군(62.2%), 찌개류(47.6%) 등에 많이 들어 있었다. 단백질의 영양밀도는 국류가 가장 높았다(INQ 3.71). 이는 국류의 단백질 함유율은 열량 함유율의 3.71배로서 열량에 비해 단백질 공급이 우수함을 알려준다. 다음으로 찌개류(INQ 3.62), 김치류(INQ 2.62) 순으로 단백질 영양밀도가 우수하였고, 샐러드류는 단백질 밀도가 가장 낮았다(INQ 0.48). 단백질-단가 비교에서는 밥류가 가장 경제적인 단백질 공급원으로서 100원당 5.6g(28.1%)의 단백질을 공급하였다. 다음 찌개류(4.3g, 21.6%), 주찬류 A군(3.9g, 19.6%) 순이었다. 반면 100원당 샐러드류는 1.1g(5.3%), 과일류는 0.4g(1.2%)의 단백질을 공급하여 단백질의 비경제적인 공급원이었다. 따라서 초등학교 급식 1회 제공 음식에서 단백질은 일품식류가 가장 많이 들어 있는 좋은 공급원이었으며, 열량에 비교한 상대적인 단백질의 밀도는 국류가 가장 높게 나타나 열량을 높이지 않으면서 단백질을 공급하고자 할 때에는 국류가 가장 바람직하였다. 한편 식단을 고려하면 밥류가 가장 경제적인 단백질공급원으로 나타났다. 즉 육어류 등의 단백질 식품은 그 함량에 비해 단가가 높으며, 반면 주식으로 많이 섭취하는 쌀은 비교적 저렴하여 에너지뿐만 아니라 단백질의 경제적인 공급원으로 나타났다. 1993년도 국민영양조사에서도 쌀이 가장 주요한 단백질 공급원이었으며, 그 다음으로 육류 및 난류, 어패류, 두부 등이었다³⁴⁾. 또한 여대생의 단백질 공급원도 밥류와 빵류가

각각 1, 2위로서 곡류에 의한 단백질 공급량이 많았으며³⁵⁾, 농촌 청소년의 경우에도 곡류로부터 43%의 단백질을 공급받고 다음으로 어패류(16.3%), 육류(13%), 우유(8.3%) 순이었다고 한다³⁶⁾. 한편 우리와 식문화가 다른 미국의 경우 쇠고기 등의 육류가 가장 중요한 공급원이라고 한다³⁷⁾. 식문화는 그 지역의 토양, 기후 등의 자연환경에 많은 영향을 받으며, 그의 생활양식, 가치기준 등 여러 사회적 요인에 의하여 형성되는 것임을 고려하면 우리나라는 벼농사 위주의 토착 민족으로서 에너지뿐만 아니라 단백질의 섭취도 곡류에 대한 의존도가 매우 높음을 시사한다고 하겠다.

초등학교 급식 대표음식 및 음식군의 평균 비타민 A 함량 및 영양밀도, 비타민 A-단가 비교 연구는 Table 4에 있다. 학교급식 식단의 대표 음식중 시금치나물(318.4 RE, 159.2%), 시금치된장국(239.4 RE, 119.7%)의 1회 제공량에 가장 많은 비타민 A가 있어 권장량의 100% 이상이 들어 있었다. 음식군에서는 일품식류에 가장 많은 비타민 A가 들어 있어서 1회 제공량에 권장량의 43.2%가 있었으며, 다음으로 부찬류 C군(41.8%)에 많이 들어 있었다. 반면 밥류(0%)와 과일류(5.9%)에는 매우 적게 들어 있었다. 비타민 A의 영양밀도는 김치류가 가장 높아 INQ 6.82이었으며 다음으로 부찬류 C군(INQ 6.05), 국류(INQ 4.52) 순서여서 이들이 열량에 비해 좋은 비타민 A 공급원이었다. 비타민 A-단가 비교연구에서는 부찬류 C군이 가장 우수하여 100원당 74.6 RE(37.3%)의 비타민 A를 제공하였고, 다음으로 국류(32.6 RE, 16.3%), 주찬류 A군(30.6 RE, 15.3%)이었다. 따라서 비타민 A를 많이 제공하고자 하는 경우에는 일품식류가 가장 바람직하며, 에너지를 고려한 비타민 A공급은 김치류가 우수하고, 식단을 고려하면 부찬류 C군이 가장 경제적인 공급 식품이었다. 국민영양조사에서도 시금치, 김, 당근 등의 채소 및 해조류로부터 비타민 A의 공급량이 많았으며, 채소류를 섭취하지 않은 경우 90%가 영양권장량에 미달되어 채소류의 섭취가 비타민 A의 공급에 중요하다고 하였다³⁸⁾. 반면 여대생의 조사에서는 밥류에 의한 비타민 A 공급이 가장 많았고 그 다음이 나물, 무침류였다고 한다³⁵⁾.

학교 급식 대표 음식 및 음식군의 평균 비타민 B₁ 함량 및 영양밀도, 비타민 B₁-단가 비교 연구는 Table 5에 있다. 비타민 B₁은 스파게티(0.78mg, 223.0%), 찰장밥(0.43mg, 122.9%), 돈육볶음(0.32mg, 91.4%) 등의 육류가 들어간 일품식에 가장 많이 들어 있었다. 음식군에서는 일품식류(80.0%)와 밥류(40.6%)에 많이 들어 있으며, 김치류(6.9%), 과일류(14.3%)에 적게

Table 3. Protein content, INQ of protein, and protein-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Protein content | | | Protein content | | | Protein-Cost evaluation | | | |
|------|-----------------|--------------|---|---------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------|---------------|--|---|
| | Menu | Protein g | % of SLP RDA standard ²⁾ % | Menu group | % of SLP RDA standard % | Menu group | INQ ¹⁾ | Menu group | Protein/ 100 won ³⁾ g | % of SLP RDA standard/ 100 won ⁴⁾ (%) |
| 1 | Grilled pollack | 31.3 | 156.7 | One dish | 66.9 | Soup | 3.71 | Rice | 5.6 | 28.1 |
| 2 | Fried chicken | 23.8 | 119.0 | Side dish B ⁶⁾ | 62.2 | Stew | 3.62 | Stew | 4.3 | 21.6 |
| 3 | Fish stew | 18.6 | 93.0 | Stew | 47.6 | Kimchi | 2.62 | Side dish A | 3.9 | 19.6 |
| 4 | 'Jjajang rice' | 16.9 | 84.5 | Side dish A ⁵⁾ | 36.9 | Side dish B | 1.80 | Milk | 3.2 | 16.1 |
| 5 | Chicken noodle | 15.8 | 79.0 | Rice | 32.4 | Milk | 1.72 | Side dish B | 3.0 | 15.0 |
| 6 | Spaghetti | 15.0 | 75.0 | Milk | 29.0 | Side dish C | 1.65 | Soup | 3.0 | 14.9 |
| 7 | 'Hi-rice' | 14.8 | 74.0 | Soup | 19.0 | Side dish A | 1.57 | One dish | 2.3 | 11.6 |
| 8 | Chicken gruel | 14.8 | 74.0 | Salad | 7.5 | One dish | 1.12 | Kimchi | 1.5 | 7.7 |
| 9 | Steamed chicken | 14.6 | 73.0 | Side dish C ⁷⁾ | 7.0 | Fruit | 0.83 | Side dish C | 1.2 | 6.0 |
| 10 | 'Bulgogi' | 13.5 | 67.5 | Kimchi | 4.1 | Rice | 0.81 | Salad | 1.1 | 5.3 |
| 11 | | | | Fruit | 2.2 | Salad | 0.48 | Fruit | 0.4 | 1.2 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Protein % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard

2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Protein/SLP RDA standard per one meal × 100

3) Protein content/100 won = Protein content/cost × 100

4) Protein % of SLP RDA standard/100 won = Protein % of SLP RDA standard/cost × 100

5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats

6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats

7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 4. Vitamin A content, INQ of vitamin A, and vitamin A-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Vitamin A content | | | Vitamin A content | | | Vitamin A-Cost evaluation | | | |
|------|------------------------|----------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|---------------|---------------------------|---------------|--|---|
| | Menu | Vit. A RE ³⁾ | % of SLP RDA standard ²⁾ % | Menu group | % of SLP RDA standard % | Menu group | INQ | Menu group | Vit. A/ 100 won ³⁾ RE | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ (%) |
| 1 | Seasoned spinach | 318.4 | 159.2 | One dish | 43.2 | Kimchi | 6.82 | Side dish C | 74.6 | 37.3 |
| 2 | Spinach soup | 239.4 | 119.7 | Side dish C ⁶⁾ | 41.8 | Side dish C | 6.05 | Soup | 32.6 | 16.3 |
| 3 | Panbroiled mushroom | 190.3 | 95.2 | Soup | 27.2 | Soup | 4.52 | Side dish A | 30.6 | 15.3 |
| 4 | Spaghetti | 177.4 | 88.7 | Milk | 23.0 | Fruit | 1.70 | Kimchi | 29.0 | 14.5 |
| 5 | 'Jjajang rice' | 164.1 | 82.0 | Side dish A ⁶⁾ | 21.4 | Milk | 1.36 | Milk | 25.6 | 12.8 |
| 6 | Steamed chicken | 133.9 | 67.0 | Side dish B ⁷⁾ | 17.3 | Stew | 1.22 | Salad | 22.9 | 11.4 |
| 7 | Egg roll | 118.0 | 59.0 | Salad | 16.8 | Salad | 1.06 | Stew | 19.3 | 9.7 |
| 8 | Steamed egg | 113.4 | 56.7 | Stew | 14.2 | Side dish A | 0.85 | Fruit | 16.3 | 8.2 |
| 9 | 'Hi-rice' | 110.6 | 55.3 | Kimchi | 10.0 | One dish | 0.67 | One dish | 14.6 | 7.3 |
| 10 | Seasoned sesame leaves | 105.3 | 52.6 | Fruit | 5.9 | Side dish B | 0.57 | Side dish B | 14.4 | 7.2 |
| 11 | | | | Rice | 0.0 | Rice | 0.00 | Rice | 0.06 | 0.03 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Vitamin A % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard

2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Vitamin A/SLP RDA standard per one meal × 100

3) RE : Retinol Equivalent

4) Vitamin A content/100 won = Vitamin A content/cost × 100

5) RE : Retinol Equivalent

6) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats

7) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats

8) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

들어 있었다. 그러나 열량에 대비한 비타민 B₁의 영양 밀도는 과일류(INQ 5.69), 김치류(INQ 4.81)가 상대적으로 높아 열량의 영향을 적게 받는 비타민 B₁의 급원으로 나타났다. 비타민 B₁-단가의 비교에서는 100원당 제공할 수 있는 비타민 B₁의 양이 밥류(0.12mg, 35.1%)가 가장 많았고, 다음 찌개류(0.06mg, 16.3%), 주찬류 A군(0.06mg, 16.3%) 순이었다. 반면 우유는 100원당 0.03mg(9.5%), 부찬류 C군도 0.03mg(9.6%)을 제공하여 비경제적인 비타민 B₁ 공급음식으로 나타났다. 따라서 비타민 B₁을 많이 제공하려면 일품식이 가장 좋으며, 열량을 높이지 않으면서 비타민 B₁을 공급하고자 할 때에는 과일류가 우수하였고, 식단가를 고려한 경제적인 비타민 B₁ 공급식품은 밥류가 가장 적당한 것으로 나타났다. 비타민 B₁의 주요 급원식품으로는 정제하지 않은 곡류, 이스트, 돼지고기, 두류 등이라고 한다³⁹⁾. 따라서 일품식은 곡류와 함께 돼지고기 등의 육류, 두류가 같이 포함되어 비타민 B₁을 가장 많이 공급하는 것으로 보인다. 국민영양조사에서도 쌀이 비타민 B₁을 가장 많이 공급하고 있었고³⁸⁾, 여대생의 식생활에서도 밥류가 가장 많이 공급하는 것으로 나타나³⁵⁾, 밥류는 학교 급식뿐만 아니라 우리 식생활에서 비타민 B₁의 주요하면서 저렴한 공급식품이라 하겠다.

Table 6에는 학교급식 대표 음식 및 음식군의 평균 비타민 B₂ 함량 및 영양밀도, 비타민 B₂-단가 비교 순위가 있다. 비타민 B₂는 콩조림(0.53mg, 126.2%)에 가장 많이 들어 있어, 1회 제공량에 한기에 필요한 양의 100% 이상 함유되어 있었다. 다음으로 스파게티(0.39mg, 92.9%), 우유(0.30mg, 71.4%)에 많이 들어 있었다. 음식군에서는 우유(71.4%)에 가장 많이 들어 있으며, 다음으로 일품식(43.8%), 주찬류 A군(37.1%) 순이었다. 그러나 김치류(5.4%), 과일류(6.6%)에는 매우 적게 들어 있었다. 열량을 고려한 상대적인 비타민 B₂의 영양밀도는 우유(INQ 4.22)가 가장 높았고, 그 다음이 부찬류 C군(INQ 3.55)이었다. 밥류는 INQ 0.42로 가장 낮아 열량함량에 비해 비타민 B₂의 좋은 급원은 아니었다. 식단가를 고려한 비타민 B₂-단가 비교에서는 우유가 가장 우수하여 100원당 0.17mg을 제공하여 권장량의 39.7%를 제공하였고 다음이 주찬류 A군(0.08mg, 19.6%)이었다. 따라서 우유는 비타민 B₂를 가장 많이 함유하고 있으며, 영양밀도도 높고 경제적인 비타민 B₂ 공급식품이었다. 여대생에 대한 조사에서도 유제품이 가장 주요한 비타민 B₂ 공급식품이었으며, 그 다음이 밥류이었다³⁵⁾. 반면 국민영양조사 결과에서는 밥류, 알류, 김치 등이 비타민 B₂ 공급식품으로 조사되었으며³⁸⁾, 이는 국민영양조사의 경우 전 연령층을 대상

으로 하기 때문에 고연령층의 상대적으로 낮은 우유 및 유제품의 섭취 빈도 및 섭취량에 의한 것으로 사료된다. 우유 급식이 보편화된 초등학교 급식의 경우, 우유가 칼슘뿐만 아니라 비타민 B₂의 영양적이며 경제적인 공급원이라는 것을 알려준다.

학교급식 대표 음식 및 음식군의 평균 나이아신 함량 및 영양밀도 분석, 나이아신-단가 비교 연구는 Table 7에 있다. 학교급식 대표 음식 중에서 스파게티에 나이아신이 가장 많이 함유되어 있었으며(6.93mg, 148.4%), 그 다음이 생선찌개(5.57mg, 119.3%), 삼치튀김(5.42mg, 116.1%)이었고, 상위 10위에 주로 육류 및 생선으로 조리한 음식이 차지하였다. 이에따라 음식군에서는 주찬류 B군에 나이아신이 가장 많았으며(75.7%), 일품식류(63.1%), 찌개류(46.0%) 순이었다. 한편 김치류(2.6%), 우유(4.3%), 과일류(4.5%)에는 적게 들어 있었다. 나이아신의 영양밀도는 찌개류(INQ 3.22)가 가장 높아, 에너지함량과 비교하여 보았을 때 가장 좋은 공급원이었고 다음 국류(INQ 2.40), 주찬류 B군(INQ 2.20) 순이었다. 나이아신-단가 비교연구에서는 밥류가 100원당 1.32mg(28.4%)의 나이아신을 공급하였고 다음 주찬류 A군 0.98mg(21.0%), 주찬류 B군 0.91mg(19.5%)이었다. 반면 우유는 100원당 나이아신 0.11mg(2.4%)을 제공하였으며, 과일류(0.14mg, 3.1%), 김치류(0.23mg, 4.9%) 등과 함께 나이아신의 경제적인 급원은 아니었다. 즉 1회 급식 제공량으로 주찬류 B군이 가장 많은 나이아신을 공급하였으며, 열량을 높이지 않으면서 나이아신을 제공하려면 찌개류가 가장 좋으며, 단가를 고려하면 밥류가 가장 경제적인 나이아신 공급 음식군으로 나타났다. 국민영양조사에서도 밥류가 가장 주된 나이아신 공급원이었으며³⁸⁾, 여대생의 경우에도 빵류와 밥류가 가장 나이아신을 많이 공급하고 있었다³⁵⁾.

초등학교 급식 대표 음식 및 음식군의 평균 비타민 C 함량 및 영양밀도, 비타민 C-단가 비교 연구는 Table 8에 있다. 비타민 C는 일회 제공량에서 딸기에 가장 많았고(46.2mg, 276.6%) 다음 귤(29.3mg, 175.5%), 시금치 나물(26.0mg, 155.7%)순이었다. 음식군에서는 과일류(171.0%)에 가장 많았으며 일품식류(80.9%), 국류(56.6%) 순이었고, 우유와 밥류에는 전혀 들어 있지 않았다. 비타민 C의 영양밀도는 과일류(INQ 49.56)가 가장 높으며 다음으로 김치류(INQ 19.35)가 높았고, 음식의 단가를 고려하여도 100원당 과일류에 17.2mg(103.3%), 부찬류 C군(7.3mg, 43.8%), 김치류(7.3mg, 43.7%)에서 많이 제공하는 것으로 조사되었다. 따라서 과일은 급식식단의 1회 제공량중 비타민 C가

Table 5. Vitamin B₁ content, INQ of vitamin B₁, and vitamin B₁-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Vitamin B ₁ content | | Vitamin B ₁ content | | Menu group | INQ ¹⁾ | Menu | Vitamin B ₁ -Cost evaluation | |
|------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------|---------------------------|-------------------|-------------|--|---|
| | Menu | Vit. B ₁ mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | % | | | | Vit. B ₁ /100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 | Spaghetti | 0.78 | 223.0 | 80.0 | One dish | 5.69 | Rice | 0.12 | 35.1 |
| 2 | 'Jjaeang rice' | 0.43 | 122.9 | 40.6 | Rice | 4.81 | Stew | 0.06 | 16.3 |
| 3 | Panbroiled pork | 0.32 | 91.4 | 34.9 | Side dish B ⁵⁾ | 2.80 | Side dish A | 0.06 | 16.3 |
| 4 | Chicken noodle | 0.27 | 77.1 | 28.6 | Stew | 2.58 | One dish | 0.05 | 14.4 |
| 5 | 'Bibim rice' | 0.26 | 74.3 | 26.3 | Side dish A ⁵⁾ | 2.36 | Side dish B | 0.05 | 13.6 |
| 6 | Panbroiled rice | 0.22 | 62.9 | 17.1 | Milk | 1.33 | Fruit | 0.05 | 13.5 |
| 7 | 'Hi-rice' | 0.22 | 62.9 | 15.2 | Salad | 1.26 | Soup | 0.04 | 12.7 |
| 8 | Chestnut rice | 0.22 | 62.9 | 13.7 | Soup | 1.06 | Salad | 0.04 | 10.8 |
| 9 | Mixed grain rice | 0.19 | 54.3 | 10.3 | Side dish C ⁷⁾ | 1.01 | Kimchi | 0.04 | 10.7 |
| 10 | Kimchi stew | 0.17 | 48.6 | 14.3 | Fruit | 1.01 | Side dish C | 0.03 | 9.6 |
| 11 | Kimchi | | | 6.9 | Salad | 0.98 | Milk | 0.03 | 9.5 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Vitamin B₁ % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Vitamin B₁/SLP RDA standard per one meal × 100
 3) Vitamin B₁ content/100 won = Vitamin B₁ content/cost × 100 4) Vitamin B₁ % of SLP RDA standard/100 won = Vitamin B₁ % of SLP RDA standard/cost × 100
 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats 6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 6. Vitamin B₂ content, INQ of vitamin B₂, and vitamin B₂-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Vitamin B ₂ content | | Vitamin B ₂ content | | Menu group | INQ ¹⁾ | Menu | Vitamin B ₂ -Cost evaluation | |
|------|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------|---------------------------|-------------------|-------------|--|---|
| | Menu | Vit. B ₂ mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | % | | | | Vit. B ₂ /100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 | 'Kongjorim' | 0.53 | 126.2 | 71.4 | Milk | 4.22 | Milk | 0.17 | 39.7 |
| 2 | Spaghetti | 0.39 | 92.9 | 43.8 | One dish | 3.55 | Side dish A | 0.08 | 19.6 |
| 3 | Milk | 0.30 | 71.4 | 37.1 | Side dish A ⁵⁾ | 3.27 | Rice | 0.06 | 14.4 |
| 4 | 'Bibim rice' | 0.28 | 66.7 | 34.8 | Side dish B ⁶⁾ | 3.16 | Side dish C | 0.06 | 14.3 |
| 5 | Fried chicken | 0.25 | 59.5 | 23.3 | Stew | 2.18 | Soup | 0.05 | 12.6 |
| 6 | 'Jjaeang noodle' | 0.25 | 59.5 | 16.7 | Rice | 1.80 | Stew | 0.05 | 11.0 |
| 7 | Mushroom soup | 0.22 | 52.4 | 16.7 | Soup | 1.52 | Side dish B | 0.04 | 8.7 |
| 8 | Steamed egg | 0.19 | 45.2 | 16.7 | Side dish C ⁷⁾ | 1.04 | Salad | 0.04 | 8.5 |
| 9 | Hard-boiled fish | 0.19 | 45.2 | 11.9 | Salad | 0.77 | One dish | 0.03 | 7.2 |
| 10 | 'Yookkvejang' | 0.18 | 42.9 | 6.6 | Fruit | 0.73 | Kimchi | 0.03 | 7.9 |
| 11 | Kimchi | | | 5.4 | Rice | 0.42 | Fruit | 0.02 | 5.1 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Vitamin B₂ % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Vitamin B₂/SLP RDA standard per one meal × 100 3) Vitamin B₂ content/100 won = Vitamin B₂ content/cost × 100
 4) Vitamin B₂ % of SLP RDA standard/100 won = Vitamin B₂ % of SLP RDA standard/cost × 100 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats
 6) Side dish B : panboiled, fried or steamed meats 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 7. Niacin content, INQ of niacin, and niacin-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Niacin content | | Niacin content | | INQ ¹⁾ | | Niacin-Cost evaluation | | | |
|------|--------------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------------|---|
| | Menu | Niacin mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | Menu group | % of SLP RDA standard | Menu group | INQ | Menu group | Niacin/100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 | Spaghetti | 6.93 | 148.4 | Side dish B ²⁾ | 75.7 | Stew | 3.22 | Rice | 1.32 | 28.4 |
| 2 | Fish stew | 5.57 | 119.3 | One dish | 63.1 | Soup | 2.40 | Side dish A | 0.98 | 21.0 |
| 3 | Fried mackerel | 5.42 | 116.1 | Stew | 46.0 | Side dish B | 2.20 | Side dish B | 0.91 | 19.5 |
| 4 | Fried chicken | 5.17 | 110.7 | Rice | 32.6 | Side dish | 1.76 | Stew | 0.88 | 18.8 |
| 5 | Chicken gruel | 4.06 | 86.9 | Side dish A ¹⁾ | 32.3 | Kimchi | 1.74 | Soup | 0.57 | 12.3 |
| 6 | Chicken noodle | 3.37 | 79.9 | Soup | 14.0 | Side dish A | 1.59 | One dish | 0.51 | 11.0 |
| 7 | Hashed rice | 3.53 | 75.6 | Salad | 7.4 | Fruit | 1.36 | Side dish C | 0.25 | 5.5 |
| 8 | Chestnut rice | 3.53 | 75.6 | Side dish C ³⁾ | 6.0 | One dish | 1.08 | Salad | 0.24 | 5.2 |
| 9 | Hard-boiled fish | 3.37 | 72.2 | Fruit | 4.5 | Rice | 0.81 | Kimchi | 0.23 | 4.9 |
| 10 | Steamed short ribs | 3.36 | 71.9 | Milk | 4.3 | Salad | 0.47 | Fruit | 0.14 | 3.1 |
| 11 | | | | Kimchi | 2.6 | Milk | 0.25 | Milk | 0.11 | 2.4 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Niacin % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard=Niacin/SLP RDA standard per one meal × 100
 3) Niacin content/100 won = Niacin content/cost × 100
 4) Niacin % of SLP RDA standard/100 won = Niacin % of SLP RDA standard/cost × 100
 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats
 6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats
 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 8. Vitamin C content, INQ of vitamin C, and vitamin C-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Menu | Vitamin C content | | Vitamin C content | | INQ ¹⁾ | | Vitamin C-Cost evaluation | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|-------|---------------------------|------------------------------|---|
| | Vit. C mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | Menu group | % of SLP RDA standard | Menu group | INQ | Menu group | Vit. C/100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 Strawberry | 46.2 | 276.6 | Fruit | 171.0 | Fruit | 49.56 | Fruit | 17.2 | 103.3 |
| 2 Mandarin | 29.3 | 175.5 | One dish | 80.9 | Kimchi | 19.35 | Side dish C | 7.3 | 43.8 |
| 3 Seasoned spinach | 26.0 | 155.7 | Soup | 56.6 | Soup | 10.20 | Kimchi | 7.3 | 43.7 |
| 4 'Jjajang rice' | 24.7 | 148.2 | Stew | 54.1 | Side dish C | 0.10 | Soup | 6.7 | 40.1 |
| 5 Spinach soup | 19.5 | 117.0 | Salad | 48.6 | Stew | 4.48 | Salad | 5.8 | 34.9 |
| 6 Water melon | 18.5 | 111.8 | Side dish C ⁷⁾ | 46.7 | Salad | 3.16 | Stew | 5.2 | 31.0 |
| 7 Grilled pumpkin | 17.6 | 105.6 | Kimchi | 31.0 | One dish | 1.34 | Side dish B | 2.4 | 14.4 |
| 8 Tomato | 16.8 | 100.8 | Side dish B ⁶⁾ | 30.5 | Side dish B | 1.27 | One dish | 2.4 | 14.1 |
| 9 Panbroiled mushroom | 16.6 | 99.6 | Side dish A ³⁾ | 14.4 | Side dish A | 0.62 | Side dish A | 1.5 | 8.7 |
| 10 Chicken noodle | 16.1 | 96.3 | Rice, Milk | 0.0 | Rice, Milk | 0.0 | Rice, Milk | 0.0 | 0.0 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Vitamin C % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard = Vitamin C/SLP RDA standard per one meal × 100
 3) Vitamin C content/100 won = Vitamin C content/cost × 100
 4) Vitamin C % of SLP RDA standard/100 won = Vitamin C % of SLP RDA standard/cost × 100
 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats
 6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats
 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 9. Ca content, INQ of Ca, and Ca-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Ca content | | | Ca content | | | Ca-Cost evaluation | | | |
|------|-----------------------|----------|--|---------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|---------------|------------------------------|--|
| | Menu | Ca mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | Menu group | % of SLP RDA standard | Menu group | INQ ¹⁾ | Menu group | Ca/ 100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 | Fish stew | 249.5 | 93.6 | Milk | 75.0 | Milk | 4.45 | Milk | 111.1 | 41.7 |
| 2 | Milk | 200.0 | 75.0 | Stew | 39.5 | Kimchi | 4.02 | Soup | 52.3 | 19.6 |
| 3 | Hard-boiled bean curd | 146.6 | 55.0 | Soup | 22.3 | Soup | 3.99 | Stew | 48.5 | 18.2 |
| 4 | Potato soup | 124.5 | 46.7 | One dish | 17.2 | Stew | 2.81 | Kimchi | 31.7 | 11.9 |
| 5 | Seasoned whitebait | 124.2 | 46.6 | Side dish C ³⁾ | 8.2 | Side dish C | 2.31 | Side dish C | 19.7 | 7.4 |
| 6 | 'Deonjang stew' | 114.9 | 43.1 | Side dish A ¹⁾ | 6.7 | Fruit | 0.71 | Rice | 11.5 | 4.3 |
| 7 | Grilled pollack | 111.5 | 41.8 | Kimchi | 6.1 | Salad | 0.34 | Salad | 10.4 | 3.9 |
| 8 | Bean curd stew | 106.3 | 39.9 | Side dish B ²⁾ | 5.9 | One dish | 0.28 | Side dish A | 9.7 | 3.6 |
| 9 | Panbroiled anchovy | 90.2 | 33.8 | Salad | 5.2 | Side dish A | 0.26 | One dish | 7.8 | 2.9 |
| 10 | Seasoned sesame | 80.3 | 30.1 | Rice | 4.9 | Side dish B | 0.21 | Side dish B | 5.9 | 1.6 |
| 11 | | | 40.8 | Fruit | 2.4 | Rice | 0.12 | Fruit | 4.2 | 1.6 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Ca % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard=Ca/SLP RDA standard per one meal × 100
 3) Ca content/100 won=Ca content/cost × 100
 4) Ca % of SLP RDA standard/100 won=Ca % of SLP RDA standard/cost × 100
 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats
 6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats
 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

Table 10. Fe content, INQ of Fe, and Fe-cost evaluation of one serving portion of representative menu and menu group of school lunch program by ranking

| Rank | Fe content | | | Fe content | | | Fe-Cost Evaluation | | | |
|------|---------------------|----------|--|---------------------------|--------------------------|---------------|--------------------|---------------|------------------------------|--|
| | Menu | Fe mg | % of SLP RDA standard ²⁾ | Menu group | % of SLP RDA standard | Menu group | INQ | Menu group | Fe/ 100 won ³⁾ | % of SLP RDA standard/100 won ⁴⁾ |
| 1 | Spaghetti | 4.23 | 70.5 | One dish | 47.3 | Side dish C | 7.25 | Stew | 1.2 | 20.0 |
| 2 | 'Jjajang rice' | 4.07 | 67.8 | Stew | 37.9 | Soup | 3.10 | Side dish C | 1.0 | 16.9 |
| 3 | 'Bibim rice' | 3.82 | 63.7 | Side dish B ⁶⁾ | 19.6 | Stew | 2.99 | Soup | 0.9 | 14.3 |
| 4 | Pumpkin gruel | 3.63 | 60.5 | Side dish C ⁷⁾ | 19.5 | Kimchi | 2.38 | Rice | 0.7 | 9.2 |
| 5 | 'Hi-rice' | 3.44 | 57.3 | Soup | 17.9 | Fruit | 1.57 | Side dish A | 0.6 | 9.2 |
| 6 | Fish stew | 3.42 | 57.0 | Side dish A ⁵⁾ | 14.0 | One dish | 0.76 | One dish | 0.5 | 7.9 |
| 7 | Rice noodle | 3.33 | 55.5 | Rice | 12.6 | Salad | 0.63 | Salad | 0.4 | 6.9 |
| 8 | Western beef soup | 3.28 | 54.7 | Salad | 9.8 | Side dish A | 0.61 | Kimchi | 0.4 | 6.6 |
| 9 | Panbroiled mushroom | 2.49 | 41.5 | Fruit | 4.3 | Side dish B | 0.61 | Side dish B | 0.3 | 4.4 |
| 10 | Bean curd stew | 2.36 | 39.3 | Milk | 3.3 | Rice | 0.31 | Fruit | 0.2 | 3.5 |
| 11 | | | | Kimchi | 3.2 | Milk | 0.20 | Milk | 0.1 | 1.9 |

1) INQ(Index of Nutritional Quality) : Fe % of SLP RDA standard/Energy % of SLP RDA standard
 2) % of SLP RDA(Recommended Dietary Allowance) standard=Fe/SLP RDA standard per one meal × 100
 3) Fe content/100 won=Fe content/cost × 100
 4) Fe % of SLP RDA standard/100 won=Fe % of SLP RDA standard/cost × 100
 5) Side dish A : roasted, hard-boiled or grilled meats
 6) Side dish B : panbroiled, fried or steamed meats
 7) Side dish C : steamed, dressed or raw vegetables

가장 많이 들어 있으며, 비타민 C의 영양 밀도도 높고 경제적인 공급원으로 나타났다. 국민영양조사에서는 김치류에서 가장 많은 비타민 C를 섭취한다고 나타났으며, 다음으로 꿀에서 많이 섭취하였다³⁸⁾. 여대생은 과일류에서 가장 많은 비타민 C를 공급받고 있었고, 다음으로 음료였다³⁹⁾. 즉, 과일류는 비타민 C의 주요한 공급원이면서 에너지함량과 비교하여도 비타민 C의 밀도가 높으며 식품가와 비교하여 보았을 때에도 가장 저렴한 공급원으로 사료된다.

학교급식 대표 음식 및 음식군의 평균 Ca 함량 및 영양밀도, Ca-단가 비교 연구는 Table 9에 있다. 급식의 1회 제공 분량에서 동태찌개(249.5mg, 93.6%), 우유(200mg, 75.0%), 두부조림(146.6mg, 55.0%)에 가장 많은 Ca이 들어 있었다. 음식군에서는 우유에 가장 많았고(75.0%), 다음 찌개류(39.5%), 국류(22.3%)이었으며, 과일류(2.4%), 밥류(4.9%), 셀러드류(5.2%)에 가장 적게 들어 있었다. 열량에 비교한 상대적인 Ca의 영양밀도도 우유가 가장 높아 INQ 4.45이었으며, 그 다음으로 열량이 상대적으로 적은 김치의 Ca 영양밀도가 4.02로 높았다. 또한 단가를 고려한 경제적인 Ca의 공급원은 우유로서 100원당 111.1mg(41.7%) 제공하였고, 다음 국류(52.3mg, 19.6%), 찌개류(48.5mg, 18.2%)이었으며 과일류(4.2mg, 1.6%)가 가장 비경제적인 Ca 공급원이었다. 따라서 우유는 가장 많이 Ca이 들어 있으며 영양밀도도 높고 경제적인 Ca공급원으로 나타났다. 국민영양조사에서는 멸치에서 가장 많은 Ca을 섭취하는 것으로 나타났으며 다음으로 우유에서 섭취하였다고 한다. 또한 우유섭취량이 대도시는 63.6g이었으나 중소도시는 48.5g, 농촌지역은 20.8g으로 조사되어, 지역에 따라 우유섭취량이 차이났고, 이에 따라 Ca의 주요 공급식품이 다르게 나타났다³⁸⁾. 여대생의 영양소별 공급식품에 대한 연구에서는 유제품이 총 Ca 공급량의 40%를 제공하는 것으로 나타났다³⁹⁾. 이러한 점을 고려하면 우유는 학교급식에서 Ca의 가장 영양적이며 경제적인 공급식품으로 사료된다.

학교급식 대표 음식 및 음식군의 평균 Fe 함량 및 영양밀도, Fe-단가 비교 연구는 Table 10에 있다. 학교급식 1회 제공 분량에서 스파게티(4.23mg, 70.5%)에 가장 많은 Fe이 들어 있었으며, 다음으로 짜장밥(4.07mg, 67.8%), 비빔밥(3.82mg, 63.7%) 순이었다. 음식군에서는 일품식(47.3%)이 가장 많은 Fe을 제공하였으며, 다음 찌개(37.9%), 주찬류 B군(19.6%) 순이었고, 김치류(3.3%), 우유(3.3%), 과일류(4.3%)에 가장 적게 Fe이 함유되어 있었다. Fe의 영양밀도는 부찬류 C군(INQ 7.25)이 가장 커서 열량에 비해 상대적으로

많은 Fe을 함유하고 있었고 다음이 국류(INQ 3.10), 찌개류(INQ 2.99)였으며, 우유가 가장 낮아 INQ가 0.20이었다. 그러나 채소류에 의한 Fe의 섭취는 소화 이용율이 매우 낮으므로 성장기 아동의 영양제공에서는 육류와 균형을 맞추어 Fe을 제공하는 것이 바람직 하겠다. Fe-단가 비교 연구에서는 찌개류가 가장 경제적인 Fe 공급원으로 나타나 100원당 1.2mg(20.0%)을 제공하였고 다음이 부찬류 C군(1.0mg, 16.9%)이며, 우유(0.1mg, 1.9%)가 가장 비경제적인 Fe공급원이었다. 성장속도가 빠른 학령기 어린이의 경우 Fe의 공급은 매우 중요하며, 또한 Fe은 급원에 따라 생체내 흡수율이 다르므로 이를 고려하여 공급되어야 한다. 우리나라 국민영양조사에 의하면 쌀에서 44%의 Fe을 공급받고 있었고, 그 다음이 무침, 멸치, 두부, 김의 순서로 공급받아 대부분 non-heme형의 식물성 급원이었으며, heme형 Fe공급원인 쇠고기, 조기, 계란 등의 동물성식품에서는 단지 9%의 Fe만을 공급하였다³⁸⁾. 여대생에 대한 연구에서도 면류, 밥류, 빵류, 떡 및 죽류 등의 곡류식품이 주요 Fe공급 식품이었으며, 여기에서 총 Fe 섭취량의 40% 정도를 공급받고 있어서 곡류에 의한 의존도가 매우 높았다³⁹⁾.

요약 및 결론

식단계획은 학교급식관리에서 가장 중요한 단계로서, 인사나 재무관리 등의 관련업무 및 예산의 책정, 집행에 있어서 가장 중심이 되는 결정 요인이다. 특히 학교급식은 대상 아동의 성장 발달뿐만 아니라 바람직한 식생활 습관의 형성을 위한 영양교육급식으로서의 역할을 수행하여야 하며 또한 식품비의 제한을 받는 단체급식의 측면을 동시에 고려하여야 한다. 이에 영양이 우수하면서 경제적인 학교 급식 식단을 작성하고자 할 때 필요한 실용적인 영양정보를 제공하고자, 서울 및 경기지역 10개 급식초등학교의 1995년도 4계절 시행식단(776식단, 4829종 음식)에서 조리형태에 따른 대표 음식의 영양밀도 및 영양소-단가 비교 분석을 하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 학교 급식에 자주 사용된 100개의 대표 음식에 대한 각 영양소에 따른 영양소 함량의 분석 결과, 에너지는 짜장밥, 단백질은 동태전, 비타민 A는 시금치나물, 시금치된장국 등 시금치 음식, 비타민 B₁은 스파게티, 짜장밥, 돈육볶음 등 돼지고기음식, 비타민 B₂는 콩조림, Niacin은 스파게티, 비타민 C는 딸기와 꿀, Ca은 동태찌개 및 우유, Fe은 스파게티에 가장 많이 함유되어 있었다.

2) 학교급식에서 자주 사용되는 음식을 조리형태 및 주재료에 따라 11종의 음식군으로 나누어 각 음식의 1회 제공량의 영양성분을 평균한 결과, 일품식류가 학교급식 에너지 기준량의 60.4%를 제공하여 가장 많은 에너지를 함유하고 있었으며, 경제적인 에너지 제공 음식은 밥류로서 100원당 기준량의 34.5%(241.7kcal)를 제공하였다.

3) 단백질은 일품식류(66.9%)에 가장 많이 들어 있었으며, 영양밀도는 국류(INQ 3.71) 찌개류(INQ 3.62)가 높았다. 그러나 단백질 섭취의 경제적인 음식은 밥류(5.6g, 28.1%/100원)이었다.

4) 비타민 A는 일품식류(43.2%)와 부찬류 C군(숙채, 생채, 무침류)(41.8%)가 가장 많이 제공하는 음식이었고, 영양밀도는 김치류(INQ 6.82)가 가장 높았으며, 비타민 A 제공의 경제적인 음식은 부찬류 C군(74.6 RE, 37.3%/100원)이었다.

5) 비타민 B₁는 일품식류(80.0%)에 가장 많이 들어 있었으며, 영양밀도는 과일류(INQ 5.69), 김치류(INQ 4.81) 등이 비교적 높았다. 반면 비타민 B₁의 경제적인 급원 음식은 밥류(0.12mg, 35.1%/100원)이었다.

6) 우유는 학교급식 1회 제공량에서 가장 많은 비타민 B₂를 제공하는 음식군이었으며(71.4%), 영양밀도도 INQ 4.22로 가장 높았고, 영양소-단가 비교에서도 100원당 초등학교 급식 비타민 B₂ 영양기준량의 39.7%(0.17mg)를 제공하여, 영양적으로 우수하며 경제적인 비타민 B₂ 공급원이었다.

7) 주찬류 B군(육류; 볶음, 튀김, 찜류)의 1회 제공량은 나이아신 영양기준량의 75.7%를 함유하고 있어 나이아신을 가장 많이 제공하는 음식군이었으며, 찌개류(INQ 3.22)가 나이아신 영양밀도가 가장 높은 음식군이었고, 가장 경제적인 음식군은 밥류(1.32mg, 28.4%/100원)이었다.

8) 과일류는 일회 제공량으로 비타민 C를 가장 많이 제공하고 있는 음식군이었으며(171%), 영양밀도도 가장 높고(INQ 49.56), 가장 경제적인 음식군(17.2mg, 103.3%/100원)이었다.

9) 우유는 Ca를 가장 많이 제공하는 음식군이었다(75.0%). 또한 영양밀도도 INQ 4.45로 가장 높았고, 또한 가장 경제적인 음식군(111.1mg, 41.7%/100원)이었다.

10) 일품식류(47.3%)와 찌개류(37.9%)가 Fe이 가장 많이 들어 있는 음식군이었다. Fe의 영양밀도는 부찬류 C군(채소; 숙채, 생채, 무침류)(INQ 7.25)이 가장 높았고, 가장 경제적인 섭취음식군은 찌개류(1.2mg, 20.0%/100원)이었다.

이상의 결과를 살펴보면 밥류는 열량, 단백질, 비타민 B₁이 풍부하며 경제적인 공급원이거나, 비타민 A와 비타민 C, Ca, Fe의 좋은 급원은 아니었다. 일품식은 열량, 단백질, 비타민 B₁, 비타민 C, 나이아신이 비교적 많이 함유되어 있으나, 단가가 비싸서 단가에 대비한 영양소 제공량은 낮아 경제적인 음식은 아니었다. 국류는 열량이 적게 들어 있어서 영양밀도는 상대적으로 높게 나타났으나, 단가를 고려할 때에는 경제적인 음식은 아니었다. 찌개류는 단백질, 비타민 C의 함량이 높았고 영양밀도는 단백질, 나이아신, 비타민 C 등이 비교적 높았다. 찬류에서 주찬류 A군(육류; 구이, 조림, 전류)은 나이아신, 단백질, 비타민 B₂의 경제적인 급원이었으며, 주찬류 B군(육류; 볶음, 튀김, 찜류)은 단백질, 열량, 나이아신 등의 좋은 급원이었으나 단가가 일품식 다음으로 높아 비경제적인 음식으로 나타났다. 부찬류 C군(채소; 숙채, 생채, 무침류)과 김치류는 비타민 A와 C의 경제적인 공급원이었으며, 샐러드와 과일류는 비타민 C의 우수한 공급원이며 특히 과일류는 영양밀도도 높으며 경제적이었다. 우유는 Ca 및 비타민 B₂의 경제적인 공급원이거나 Fe, 비타민 A, C, 나이아신의 급원으로는 바람직하지 않았다. 본 연구 결과를 통해 합리적인 학교급식의 식단 작성에 도움이 되길 바라며, 영양교육방안 및 장기적인 학교급식사업의 개선방향에 기본 자료로 활용되었으면 한다.

Literature cited

- 1) Terry RD. Introductory community nutrition. pp.91-112, WCB, 1993
- 2) McNeill G, Davidson L, Morrison DC, Crombie IK, Keighran J, Todman J. Nutrient intake in schoolchildren: some practical considerations. *Proc Nutr Society* 50 : 37-43, 1991
- 3) Stein AD. Issues in development of a nutrition policy for preschool and school-aged children. In : Nutrition policy in public health. ed. by Bronner F. pp.263-286, Springer, N.Y, 1997
- 4) 박준교. 학교급식 현황과 개선방향. *한국영양학회지* 23 : 213-218, 1990
- 5) 교육법전편찬회, 교육법전(개정판), 교학사, pp.1334, 1995
- 6) 김병구. 학교급식과 영양사의 역할, 학교급식, 한국학교급식진흥회, pp.36-37, 1988
- 7) 현기순. 단체급식, 수학사, pp.233, 1992
- 8) Dwyer J. The school nutrition dietary assessment study. *Am J Clin Nutr* 61(suppl) : 173s-177s, 1995
- 9) Burghardt JA, Devaney BL. Background of the school nutrition dietary assessment study. *Am J Clin Nutr* 61(suppl)

- : 178s-181s, 1995
- 10) Spears MC. Food service organization. A managerial and systems approach. 2nd ed., Macmillan, NY, 1991
 - 11) Kinder F, Green NR, Harris N. Meal Management, 6th ed., Macmillan, 1984
 - 12) Schaefer RB, Keith PM. Influences on food decisions across the family life cycle. *J Am Diet Assoc* 78 : 144-148, 1981
 - 13) Korschegar LH. Management by Menu. 2nd ed., Educational Foundation of the National Restaurant Association, 1987
 - 14) Leung P, Wanitprapha K, Quinn LA. A recipe-based, diet-planning modelling system. *Br J Nutr* 74 : 151-162, 1995
 - 15) Schaus EE, Briggs GM. Nutritionally economic foods. *J Nutr Edu* 15 : 130-131, 1983
 - 16) 이윤나 · 김원경 · 이수경 · 정상진 · 최경숙 · 권순자 · 이은화 · 모수미. 서울지역 고소득층 아파트 단지내 급식 초등학교 아동의 영양실태 조사. *한국영양학회지* 25 : 56-72, 1992
 - 17) 이수경 · 모수미. 서울시내 도시형 급식시범학교 어린이의 영양실태 조사. *서울대학교생활과학연구지* 16 : 53-64, 1991
 - 18) 김복희 · 윤혜영 · 최경숙 · 이경신 · 모수미 · 이수경. 경기도 용인군 농촌형 급식 시범학교 아동의 영양실태조사. *한국영양학회지* 22 : 70-83, 1989
 - 19) 이경신 · 최경숙 · 윤은영 · 이심열 · 김창임 · 박영숙 · 모수미 · 이원보. 도시 초등학교 급식의 효과에 대한 연구. *한국영양학회지* 21 : 392-409, 1988
 - 20) 정혜경 · 박성숙 · 장문정. 급식과 비급식 초등학교 아동의 식행동 및 설탕 섭취 실태 비교. *한국식생활문화학회지* 10 : 107-118, 1995
 - 21) 양일선 · 함선옥. 학교급식 영양사의 직무만족도와 그에 영향을 미치는 직무 특성 요인 분석. *한국식문화학회지* 8 : 11-19, 1993
 - 22) 박동경 · 김정리. 공동조리 급식학교의 운영실태 및 영양사업무 평가. *한국식문화학회지* 9 : 155-170, 1994
 - 23) 임경숙. 학교급식식단의 영양평가: 식단의 영양밀도 및 식단가에 영향을 미치는 영양소 연구. *한국영양학회지* 29 : 1132-1141, 1996
 - 24) 박신인. 서울지역 일부 초등학교 급식식단의 식품 및 영양소 섭취 분석. *한국식문화학회지* 11 : 61-69, 1996
 - 25) 정현주 · 문수재 · 이일하 · 유춘희 · 백희영 · 양일선 · 문현경. 전국 초등학교 급식 관리 실태 조사. *한국영양학회지* 30 : 704-714, 1997
 - 26) 양일선 · 이진미 · 이보숙 · 차진아. 작업측정기법을 적용한 학교급식시스템 유형별 작업 및 노동생산성 비교 분석. *한국영양학회지* 30 : 690-703, 1997
 - 27) Pro-Nutrition Service Software Package, Metab Software Co, Seoul, Korea, 1994
 - 28) Food Composition Table. 4th Revision, Rural Nutrition Institute, RDA, Korea, 1991
 - 29) FAO. Food Composition Tables for the Near East, 1982
 - 30) Composition of Foods. Agriculture handbook. Science and Education Administration. US Department of Agriculture : No 8-6(Soups, sauces and gravies), 1980 : No 8-8(Breakfast Cereals), 1982 : No 8-12(Nuts and Seed Products), 1984 : No 8-21(Fast Foods), 1988 : No 8-17, 1989 : No 8-20, 1989, No 8, 1989 supplement, 1990
 - 31) Hansen RG. An index of food quality. *Nutr Rev* 31 : 1-7, 1973
 - 32) Hansen RG, Wyse BW. Using the INQ to evaluate foods. *Nutr News* 42 : 1-2, 1979
 - 33) SAS Institute Inc. SAS/STAT User's guide, version 6.03 edition. Cary, NC, 1988
 - 34) 박미아 · 이행신 · 계승희 · 문현경. 국민영양조사를 이용한 영양소별 주요 공급식품에 관한 연구. -I. 에너지, 단백질, 지방, 탄수화물 및 조섬유-. *한국영양학회지* 30 : 84-90, 1997
 - 35) 김미경 · 이지연. 여대생의 영양섭취 실태 및 주요섭취음식의 1인 1회 분량에 관한 연구. *한국식문화학회지* 9 : 401-409, 1995
 - 36) 김영옥. 농촌거주 청소년의 식이조사에서 나타난 영양소의 주된 공급식품과 변이식품의 양상. *한국영양학회지* 24 : 892-900, 1995
 - 37) Block G, Dresser CM, Hartman AM, Carroll HD. Nutrient sources in the American diet : Quantitative data from the NHANES II survey. *Am J Epid* 122 : 27-40, 1985
 - 38) 박미아 · 이행신 · 계승희 · 문현경. 국민영양조사를 이용한 영양소별 주요 공급식품에 관한 연구. -II. 무기질 및 비타민-. *한국영양학회지* 30 : 91-99, 1997
 - 39) Grodner M, Anderson SL, DeYoung S. Foundations and clinical applications of nutrition : A nursing approach. pp153-154, Mosby, St. Louis, 1996