

대구·경북지역 학교급식소 오븐 사용 효과 평가

이정아¹ · 이진향² · 배현주^{2*}

¹대구대학교 교육대학원 영양교육전공

²대구대학교 식품영양학과

Evaluation of Oven Utilization Effects at School Foodservice Facilities in Daegu and Gyeongbuk Province

Jung-A Lee¹, Jin-Hyang Lee², and Hyun-Joo Bae^{2*}

¹Dept. of Nutrition Education, Graduate School of Education and

²Dept. of Food and Nutrition, Daegu University, Gyeongbuk 712-714, Korea

Abstract

The objectives of this study were to gain an overview of practices and effect evaluation of oven utilization at school foodservice facilities in Daegu and Gyeongbuk province. Out of 147 dieticians, who responded for questionnaires, 44 dieticians used the oven and 103 dieticians did not use the oven. All statistical analyses were conducted with the SPSS 14.0 statistical software program. With regard to the style of foodservice system, 74.4% were urban, 23.3% were rural, and 2.3% were remote country. Also, 23.3% of school foodservices produced meals by batch cooking. According to the results of the expected effect and using effect analysis for 27 items, the average of evaluation score about expected effect was 1.64 points and that of using effect was 1.61 points. Both expected effect and using effect had higher scores than average points in 13 items out of 27 items. Using effect had higher scores than expected effect in 4 items. In conclusion, using ovens could help to increase foodservice satisfaction of students at school foodservice, because it can improve the various cooking methods and the food safety management. Therefore, it is important to modernize and automate cooking equipment for quality improvement of school foodservice operations.

Key words: school foodservice operation, oven, effect evaluation, cooking equipment, foodservice satisfaction

서 론

우리나라의 학교급식은 2008년 12월을 기준으로 매일 전국적으로 11,225교에서 746만 명의 학생들에게 제공되고 있다(1). 학교급식은 1997년 급식학생 수가 전체의 38.5%였던 것이 2008년 말 기준으로 전체 학생수의 97.7%가 학교급식을 실시하고 있어 59.2%의 양적 성장을 이루었으나 정부의 지원 부족, 급식관리자의 업무 과중, 학교 급식 지도·감독 시스템의 미흡 등으로 급식 운영상의 여러 가지 문제점이 지속적으로 제기되어 왔으며 학교급식의 만족도도 전반적으로 낮은 것으로 보고되었다(2,3).

학교급식의 질적 향상을 위해서는 메뉴개선이 필요하다고 하였으나(4) 다양한 메뉴제공과 조리방식 선택의 제한은 급식시설·설비의 부족이 가장 큰 원인이라고 하였으며(2, 4-6), 급식소에서 배식되는 음식의 맛에 대한 만족도가 낮고 위생관리 개선이 미흡한 것도 음식의 품질향상 도구인 급식시설·설비가 미비한 것이 주요 원인이라고 하였다(7). 이에 Yang(8)과 Baek(9)은 조리작업 공정개선과 다양한 메뉴 제

공을 위해 조리시설의 자동화와 현대화가 필요하다고 하였다. 또한 대구지역 초등학교 급식시설 환경실태 연구(10) 결과에 의하면 조리설비·기기의 보유량, 기기의 내용 및 배치 상태에 따라 급식운영 만족도에도 유의적인 상관관계가 있다고 하였다.

우리나라의 초등학교와 특수학교의 경우 급식 시설을 갖춘 지 10년 이상 경과한 학교가 1,870개교, 전체의 34.0%로 시설 노후로 인한 위생 및 안전사고 발생 우려가 상존하고 있는 상황이다. 이에 교육과학기술부는 노후된 급식시설의 획기적인 개·보수를 통한 학교급식의 질 향상과 안전성 확보를 위해 2003년에 발표한 '학교급식개선종합대책'에 근거하여 학교급식시설 현대화사업을 추진하여왔고, 2007년에 수립된 '학교급식종합개선대책'에 의해 2011년까지 학교급식시설 현대화율 35% 달성을 추진하고 있다(11,12). 이와 같은 학교급식 시설 현대화사업을 통해 급식위생과 안전성이 확보되고 이 과정에서 급식의 질적 향상이 가능해질 수 있을 것으로 기대된다(4,9,13).

Kim의 연구(14)에서는 초등학교와 중·고등학교 모두 여

*Corresponding author. E-mail: bhj@daegu.ac.kr
Phone: 82-53-850-6835, Fax: 82-53-850-6830

러 다량 조리기기 중 콤비 오븐에 대한 구입 요구도가 높았고, 학교급식시설을 대상으로 한 문 등의 연구(15)에서도 식품절단기, 오븐, 튀김솔의 순으로 구입 요구도가 높았으며, Lee의 연구(16)에서도 오븐 도입 요구도가 5점 만점에 4.05점이었고, Yang의 연구(8)에서도 조사대상자의 72.9%가 오븐도입이 필요하다고 응답하였다. 또한 초등학교 급식소 급식 실태 조사(17)에서는 새로운 조리법 개발을 위해서는 오븐의 설치가 필요하다고 했다. 그러나 학교급식소 오븐 보유율 조사 결과 서울·경기 지역이 10%(16), 대구·경북 지역이 12.0%(18), 전북지역이 9.8%(8)로 각 지역별로 오븐 보유율은 10% 내외로 매우 낮았다.

몇몇 연구에서는 급식시설·설비 현대화 항목 중 오븐도입으로 인해 짧은 시간에 다양한 요리가 가능하고, 조리실공간이 절약될 수 있으며 조리인력의 감소, 조리의 편리성, 조리실 환경 개선, 조리의 균질성, 지방함량이 높은 메뉴의 칼로리 감소 효과(8,16,19) 및 조리실 온·습도관리와 드라이키친(dry-kitchen) 관리의 용이성(20,21) 등의 효과가 있을 것으로 기대된다고 하였다.

이에 본 연구는 급식소 조리환경 개선 방안의 일환으로 급식소의 오븐 활용도를 증대시키고 오븐 활용이 학교급식의 질적 향상에 미칠 수 있는 영향에 대해서 알아보고자 학교급식소 오븐사용 실태를 조사하고 오븐을 실제로 사용하고 있는 급식소의 관리자를 대상으로 오븐 사용효과를 평가하여 급식소 오븐 도입 시 참고할 수 있는 기초자료로써 제공하고자 실시하였다.

대상 및 방법

조사대상 및 방법

본 연구는 대구·경북지역 초·중·고등학교 급식소 중 오븐 사용업장 73곳, 오븐 미사용 업장 120곳을 대상으로 하였다. 조사대상 선정 시 대구·경북지역에 오븐을 납품한 업체들에게서 오븐이 설치된 급식소에 대한 정보를 제공받았다. 연구 시작일을 기준으로 오븐 사용업장은 전수조사를 실시하였다. 오븐 미사용 업장은 편의표본추출방법으로 조사대상을 선정하였다. 배부된 설문지는 학교급식소의 영양사가 답변하도록 하였다.

선행연구(14,19-21)를 참조하여 오븐 사용 학교 설문과 오븐 미사용 학교 설문을 구분하여 작성하였다. 오븐 사용 급식소와 오븐 미사용 급식소에 대한 공통 설문항목은 급식소의 일반사항(8항목), 조리법에 따른 메뉴평가(5항목), 조리기기 보유여부 및 용량평가(4점 척도: (1) 부족함, (2) 약간 부족함, (3) 충분함, (4) 매우 충분함) 등 총 37항목이었다.

또한 오븐 사용 급식소에서는 오븐 사용 실태조사를 위한 5항목과 오븐 사용 시 효과 평가를 위해 27항목을 4점 척도{(0) 효과 없음, (1) 일부 효과 있음, (2) 효과 있음, (3) 매우 효과 있음})로 조사하였고, 오븐 미사용 급식소에서는 오븐

구입 계획 등 3항목과 오븐 사용 시 기대효과 평가를 위한 27항목을 4점 척도{(0) 효과 없을 것임, (1) 일부 효과 있을 것임, (2) 효과 있을 것임, (3) 매우 효과 있을 것임})로 조사하였다.

작성된 설문지는 영양사 20명을 대상으로 예비조사를 실시한 후 수정·보완하여 본 조사에 사용하였다. 본 조사는 2008년 6월 10일에서 7월 25일 사이에 실시하였고, 설문지 배부와 회수는 이메일과 우편을 이용하였다. 최종적으로 오븐 사용 업장 73곳 중 44곳(회수율 58.9%), 오븐 미사용 업장 120곳 중 103곳(회수율 85.8%)에서 설문지를 회수하여 통계 분석에 사용하였다.

통계분석

회수된 설문지는 SPSS 통계패키지(version 14.0)를 사용하여 분석하였다. 조사대상자의 일반사항, 오븐 사용실태, 오븐 사용에 대한 인식도, 급식조리방법별 특성, 기기보유율에 대해서는 각 항목별로 빈도와 백분율을 구하였고, 오븐 사용 기대효과와 사용효과, 조리기기 용량평가에 대해서는 평균과 표준편차를 구하였다.

급식소에서의 오븐 사용에 대한 기대효과-사용효과 분석은 기대효과와 사용효과의 평균값을 기준으로 4사분면의 격자도를 그려서 분석하였다. 오븐 사용 학교급식소의 운영특성에 따른 오븐 사용효과와 오븐 사용여부에 따른 조리기기 용량평가의 차이 분석을 위해서는 독립표본의 t-test를 실시하였다. 또한 오븐 사용여부에 따른 조리기기 보유율의 차이를 알아보고자 교차분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

조사대상 학교급식소의 일반사항

조사대상 학교급식소의 일반사항은 Table 1과 같다. 오븐 사용학교는 44개교 중 초등학교가 22개교(50.0%), 중·고등학교가 22개교(50.0%)였고, 관리방식은 단독조리교가 39개교(88.6%), 공동조리교가 5개교(11.4%)였다. 급식유형은 도시형이 33개교(75.0%), 농·어촌형이 10개교(22.7%), 도서·벽지형이 1개교(2.3%)였다.

급식인원수가 400명 미만인 경우가 5개교(11.4%), 400명 이상 1,000명 미만인 14개교(31.8%), 1,000명 이상이 25개교(56.8%)였다. 급식횟수는 1일 1회가 전체의 41개교(93.2%)였다. 조리원 1인당 평균 급식인원수는 150명 이하가 27개교(61.4%), 150명 초과가 17개교(38.6%)였다. 배식방법은 식당 배식이 26개교(59.1%), 교실배식이 14개교(31.8%), 교실배식과 식당의 혼합배식이 4개교(9.1%)였다. 급식생산방식은 한 번에 전량을 조리하는 경우가 33개교(75.0%), 분산조리하는 경우는 11개교(25.0%)였다.

오븐 미사용 학교는 103개교 중 초등학교가 19개교(18.4%), 중·고등학교가 84개교(81.6%)였다. 관리방식은 단독조리교가 97개교(94.2%), 공동조리교가 6개교(5.8%)였다. 급

Table 1. General characteristics of the subjects

Variables		With oven	Without oven
Type of school	Elementary	22 (50.0)	19 (18.4)
	Secondary	22 (50.0)	84 (81.6)
Type of foodservice system	Conventional	39 (88.6)	97 (94.2)
	Commissary	5 (11.4)	6 (5.8)
Style of foodservice	Urban	33 (75.0)	86 (83.5)
	Rural	10 (22.7)	14 (13.6)
	Remote country	1 (2.3)	3 (2.9)
Number of meals served per day	<400	5 (11.4)	13 (12.6)
	≤400~<1,000	14 (31.8)	43 (41.7)
	≥1,000	25 (56.8)	47 (45.7)
Frequency of meals per day	1	41 (93.2)	90 (87.4)
	≥2	3 (6.8)	13 (12.6)
Number of meals served per foodservice worker	≤150	27 (61.4)	62 (60.2)
	>150	17 (38.6)	41 (39.8)
Meals service place	Class room	14 (31.8)	49 (47.6)
	Dining room	26 (59.1)	46 (44.7)
	Class room+Dining room	4 (9.1)	8 (7.7)
Food production method	Cooking at one time	33 (75.0)	58 (56.3)
	Batch cooking	11 (25.0)	45 (43.7)
Total		44 (100.0)	103 (100.0)

식유형은 도시형이 86개교(83.5%), 농·어촌형이 14개교(13.6%), 도서·벽지형이 3개교(2.9%)였고, 급식인원수는 400명 미만인 경우가 13개교(12.6%), 400명 이상 1,000명 미만이 43개교(41.7%), 1,000명 이상인 경우가 47개교(45.7%)였다. 급식횟수는 1일 1회인 경우가 전체의 90개교(87.4%)였다. 조리원 1인당 평균 급식인원수는 150명 이하가 62개교(60.2%), 150명 초과가 41개교(39.8%)였다. 배식방법은 식당 배식이 46개교(44.7%), 교실배식이 49개교(47.6%), 교실과 식당의 혼합배식이 8개교(7.7%)였다. 급식생산방식은 한 번에 전량을 조리하는 경우가 58개교(56.3%), 분산조리 하는 경우는 45개교(43.7%)였다.

오븐 사용 학교급식소의 오븐 사용실태

오븐 사용 학교급식소의 오븐사용 실태는 Table 2와 같다. 오븐의 열원은 가스가 18개교(40.9%), 전기가 14개교(31.8%), LPG가 12개교(27.3%)였고, 오븐의 종류는 콤비 오븐이 31개교(70.5%), 컨벡션 오븐이 13개교(29.5%)였다. 오븐 사용빈도는 매일 사용하는 곳이 10개교(22.7%), 주 2~5회 사용은 22개교(50.0%), 한 달에 1~4회 사용은 12개교(27.3%)였다.

오븐을 이용하는 조리법에 대해 복수응답으로 질의한 결과 구이류가 42개교(95.5%), 찜류가 38개교(86.4%), 조림류가 27개교(61.4%), 튀김류가 21개교(47.7%), 볶음류가 21개교(47.7%), 무침류가 1개교(2.3%) 순으로 이용도가 높았다. 또한 오븐 관리 시 어려운 점에 대해 복수응답으로 질의한 결과 '1회 생산량의 제한'이 27개교(61.4%)로 가장 높았고, '메뉴생산의 1회성'이 21개교(47.7%), '고장 시 즉각적인 보수의 어려움'이 18개교(40.9%), '청소의 어려움'이 14개교

Table 2. Practices of using oven at school foodservice operations

Variables		N (%)
Heating source	Gas	18 (40.9)
	Electric	14 (31.8)
	LPG	12 (27.3)
Type of oven	Convection oven	13 (29.5)
	Combi oven	31 (70.5)
Frequency of using	Everyday	10 (22.7)
	2~5 times/week	22 (50.0)
	1~4 times/month	12 (27.3)
Cooking methods*	Roasting	42 (95.5)
	Steaming	38 (86.4)
	Hard-boiling	27 (61.4)
	Deep-fat frying	21 (47.7)
	Broiling	21 (47.7)
	Seasoned with condiments	1 (2.3)
Difficulty of using oven*	Limitation of yield amounts per batch	27 (61.4)
	One-time of food production	21 (47.7)
	Difficulty of repairing	18 (40.9)
	Difficulty of cleaning	14 (31.8)
	Difficulty of applying to all menu	14 (31.8)
	Fuel costs increasing	11 (25.0)
	Lack of holding space	3 (6.8)
Difficulty of operating method	2 (4.5)	
Total		44 (100.0)

*Result of plural answer of the subjects.

(31.8%), '모든 메뉴에 적용이 어려움'이 14개교(31.8%), '연료비 증가'가 11개교(25.0%), '공간을 많이 차지함'이 3개교(6.8%), '작동의 어려움'이 2개교(4.5%)의 순이었다. 이 결과

는 Kim(14)의 연구에서 구이류, 찜류, 전류 순으로 오븐에 조리를 많이 한다는 결과와 유사하였다.

이 결과를 통해 오븐 사용 시 오븐 용량의 제한으로 한번의 메뉴 생산량이 한정되고 한 끼에 제공되는 메뉴 중 여러 가지 메뉴를 동시에 오븐으로 조리할 수 없는 것이 가장 큰 제한점이라는 것을 알 수 있었다. 이의 해결을 위해서는 급식횟수와 급식인원 수에 적절한 오븐 용량에 대한 연구가 진행될 필요가 있다고 판단된다. 또한 급식소에서 적용하는 모든 메뉴에 대해 오븐조리를 적용하기 어려워 활용도가 떨어질 수 있으므로 이의 개선을 위해서는 급식소 현장에서 쉽게 적용 가능한 오븐 활용 다량조리메뉴의 표준레시피 개발이 필요하다고 생각된다.

Kim의 연구(14)에서는 오븐 작동의 어려움이 있다는 의견이 20% 정도였으나 본 연구에서는 전체의 4.5%로 낮게 조사된 것은 최근에는 과거에 비해 조리가 간편한 오븐이 개발되어 보급되었기 때문이라고 판단된다.

오븐 미사용 급식소의 오븐 사용에 대한 인식도 조사

오븐 미사용 학교급식소 영양사의 오븐에 대한 인식도 조사 결과는 Table 3과 같다. 93개교(90.3%)가 오븐 구입을 회

Table 3. Food managers' recognition about using oven within school foodservice operations without oven

Variables	N (%)	
Do you want to purchase oven?	Yes	93 (90.3)
	No	2 (1.9)
	Considering	5 (4.9)
	No response	3 (2.9)
Why didn't you purchase oven?*	Needlessness	4 (3.9)
	Lack of foodservice budget	83 (80.6)
	Lack of holding place	51 (49.5)
	Others	3 (2.9)
What do you think a proper cooking method for oven?*	Roasting	43 (41.7)
	Steaming	66 (64.1)
	Hard-boiling	83 (80.6)
	Deep-fat frying	35 (34.0)
	Broiling	12 (11.7)
Total	103 (100.0)	

*Result of plural answer of the subjects.

망하였으나, 83개교(80.6%)는 예산 부족으로, 51개교(49.5%)는 오븐 설치 장소 부족으로 오븐을 구입하지 못한다고 하였다. 본 조사결과와 선행연구(8,19) 결과를 종합해보면 예산 부족으로 오븐 등의 다량조리기기의 구입이 어렵다는 의견이 가장 많았으므로 학교급식 조리환경 개선을 위해서는 관련부처의 재정적 지원이 무엇보다 필요하다고 판단된다.

영양사가 오븐에 적용 가능하다고 생각하는 조리방법은 조림류(80.6%), 찜류(64.1%), 구이류(41.7%), 튀김류(34.0%), 볶음류(11.7%)의 순이었다. 이는 오븐 사용 급식소의 영양사가 많이 활용되는 오븐 조리법은 구이류, 찜류, 조림류, 튀김류, 볶음류의 순이라고 답한 것과 다소 차이가 있었다.

급식 조리방법별 특성 규명

학교급식소 다량조리방법별 특성을 영양사가 평가한 결과는 Table 4와 같다. 조사대상 영양사가 관리하는 급식소에서 기호도가 가장 높은 조리법은 튀김류(82.9%), 볶음류(26.0%), 구이류(13.7%), 조림류(8.9%), 찜류(1.4%), 무침류(0.7%)의 순이었다. 이는 학교급식소 급식대상자 기호도 조사 결과 튀김류와 구이류의 선호도가 높은 반면 무침류, 조림류의 기호도가 낮았다고 보고한 선행연구(3,23) 결과와 유사하였다. 그러나 제공빈도가 가장 높은 조리법은 볶음류(56.6%), 조림류(37.2%), 무침류(13.8%), 튀김류(6.2%), 구이류(5.5%), 찜류(2.1%)의 순이었다. 이 결과를 통해 기호도가 높은 메뉴 중 튀김류와 구이류의 제공빈도가 낮다는 것을 알 수 있었다.

조리시간이 가장 많이 소요되는 조리법은 튀김류(40.4%), 구이류(37.0%), 찜류(14.3%), 볶음류(13.7%)의 순이었다. Kim(14)의 연구에서도 전류, 튀김류의 순으로 조리시간이 많이 소요된다고 한 것과 유사하였다. 그리고 조리인원이 가장 많이 투입되는 조리법은 튀김류(37.7%), 구이류(37.0%), 볶음류(15.8%)의 순이었고, 조리인력과 기기의 부족으로 제공하기 힘든 조리법은 구이류(60.7%), 찜류(15.2%), 튀김류(12.4%)의 순이었다. 위의 결과를 종합해볼 때 본 조사결과에서 튀김류나 구이류의 기호도가 높으나 제공빈도가 높지 않았던 원인은 해당 조리법이 조리시간이 많이 소요되고 조

Table 4. Characteristics of quantitative preparing methods

(N=147)

Evaluation items	Hard-boiling	Steaming	Roasting	Deep-fat frying	Broiling	Seasoned with condiments
Which is a popular preparing method for consumers?*	13 (8.9)	2 (1.4)	20 (13.7)	121 (82.9)	38 (26.0)	1 (0.7)
Which method does it take much time?*	7 (4.8)	21 (14.3)	54 (37.0)	59 (40.4)	20 (13.7)	2 (1.4)
Which method does it need many workers?*	6 (4.1)	6 (4.1)	54 (37.0)	55 (37.7)	23 (15.8)	6 (4.1)
Which method is it supplied a high frequency?*	54 (37.2)	3 (2.1)	8 (5.5)	9 (6.2)	82 (56.6)	20 (13.8)
Which method should it be limited by lack of equipment or workers?*	5 (3.4)	22 (15.2)	88 (60.7)	18 (12.4)	1 (0.7)	1 (0.7)

*Result of plural answer of the subjects.

리인원이 많이 투입되어야 하므로 급식소의 제한된 생산여건에서는 다빈도로 제공하기 힘들었을 것으로 판단된다.

그러나 Table 2의 결과에서 오븐 사용 조리법으로 구이류(95.5%)가 가장 높았고 그 다음으로 찜류(86.4%), 조림류(61.4%), 튀김류(47.7%)의 순이었고 Lee의 연구(16)에서는 튀김 요리 시 튀김솥을 사용하는 경우보다 오븐을 사용하는 경우가 조리시간 절감효과가 있었다고 하였으므로 급식소에서 오븐을 사용할 경우 급식대상자의 기호도가 높으나 여러 가지 제한점으로 제공이 쉽지 않았던 구이류나 튀김류의 제공빈도를 증가시킬 수 있고 이를 통해 급식메뉴에 대한 만족도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

학교급식에서 학생들에게 만들어주고 싶은 메뉴를 제공하지 못하는 원인으로 조사대상의 86.3%가 필요한 시설·설비의 부족이 가장 주요한 요인이라고 답하였다(19). 따라서 학교급식의 질적 개선의 일환으로 급식대상자의 기호도가 높은 다양한 메뉴를 제공할 수 있기 위해서는 적정 급식시설·설비를 우선적으로 구비할 필요가 있다고 생각된다.

급식소 오븐 사용에 대한 기대효과-사용효과 분석

급식소에서의 오븐 사용에 대한 기대효과-사용효과를 4점 척도로 분석한 결과는 Fig. 1과 같다. 오븐사용에 대한 기대효과 평가 점수의 평균값은 1.64점, 실제 오븐 사용효과 평가 점수의 평균값은 1.61점으로 각 평균값을 활용하여 사분면을 그린 다음 오븐사용에 대한 기대효과-사용효과를 분석한 결과, 27개 항목 중 13개 항목(48.1%)이 기대효과와 사용효과가 모두 높았다. 이 영역에 해당하는 항목은 ‘다양한 메뉴 생산 가능’, ‘음식 맛의 향상’, ‘음식 모양·형태 유지 용이’, ‘음식의 표준화’, ‘구이류 조리 개선’, ‘찜류 조리개선’, ‘조림류 조리 개선’, ‘조리시간 단축’, ‘작업조작의 단순화’, ‘조리완료시간의 정확성’, ‘최종 조리음식의 위생 확보’, ‘작업장 온도 관리 용이’, ‘급식생산관리에 미치는 총체적인 효과’ 등이었다.

کم비오븐은 조리시간 단축, 생산량 증가, 다양한 메뉴생산이 가능하다고 했고(22) Kim의 연구(14)에서도 오븐 사용 이후 메뉴가 다양해지고(69%) 적은배식(11.5%)이 가능해졌다고 하였고, 조리작업 면에서는 조리시간 단축(69.2%)과 작업조작의 단순화(23.1%) 효과가 있었다고 했으며, 작업환경 면에서는 ‘청결하고 쾌적해졌다’(84.6%)는 응답이 많아 본 조사 결과에서 기대효과와 사용효과가 모두 높았던 항목과 유사하였다.

기대효과에 비해 사용효과가 높게 평가된 4개 항목(전체의 14.8%)은 ‘조리인력 감소’, ‘조리장 위생 개선’, ‘조리원 업무만족도 향상’, ‘조리원에게 작업지시 용이’ 등이었다. 실제 오븐 사용을 통해 기대했던 것보다 인력관리와 조리장 위생관리 면에서 더욱 이점이 있는 것으로 평가되었다. ‘조리장 위생개선’, ‘조리원 업무만족도 향상’ 효과에 대해서는 관련 연구(8,20)에서도 오븐 사용 시 조리실 온·습도관리가

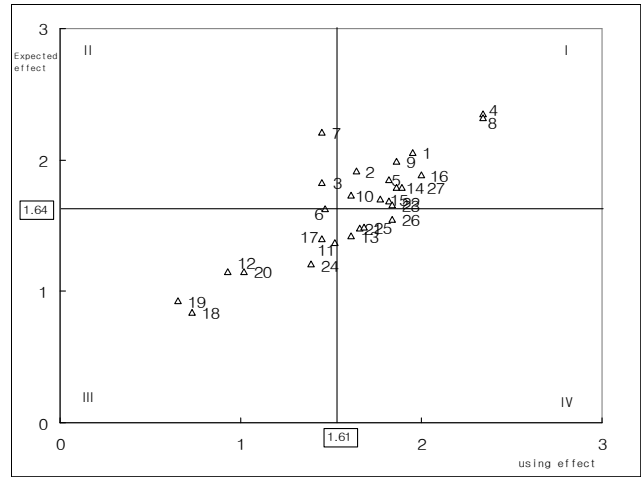


Fig 1. Expected effect and using analysis on oven usage at school foodservice operations.

- | | |
|-----|--|
| I | 1. Possibility of various menu production 2. Improvement of food taste 4. Easy to maintain about food shape and form 5. Standardization of menu recipes 8. Improvement of roasting method 9. Improvement of steaming method 10. Improvement of hard-boiling method 14. Reducing of cooking time 15. Simplification of cooking process 16. Accuracy of cooking-end-point-time 22. Food safety security of output 23. Easy to control about temperature within cooking area 27. Overall effect |
| II | 3. Increasing of food flavor 7. Improvement of deep-fat frying method |
| III | 6. Possibility of distribution with proper food temperature 11. Improvement of broiling method 12. Improvement of blanching method 17. Possibility of working of part-timer 18. Decreasing of food materials costs 19. Decreasing of fuel costs 20. Easy to manage about equipment 24. Easy to clean at cooking area |
| IV | 13. Reduction of number of foodservice worker 21. Improvement of hygiene of cooking area 25. Improvement of job satisfaction of foodservice workers 26. Easy to order to worker about work instruction |

용이하게 되고 조리실 바닥을 건조하게 유지되면 미생물의 번식이 억제되어 급식소 위생관리에 용이할 뿐만 아니라 작업환경도 개선되어 작업자의 작업능률이 향상될 수 있다고 보고하였다.

기대효과는 높았으나 사용효과는 낮게 평가된 항목(전체의 7.4%)은 ‘음식 향의 증가’와 ‘튀김류 조리 개선’이었다. 또한 기대효과와 사용효과 모두 낮게 평가된 항목(전체의 29.7%)은 ‘적은배식 가능’, ‘볶음류 조리 개선’, ‘데침류 조리 개선’, ‘비숙련된 조리원의 활용 가능’, ‘식재료비 감소’, ‘연료비 감소’, ‘기기 관리 용이’, ‘조리장 청소 용이’ 등이었다. 따라서 급식소에서의 오븐 사용 효과를 극대화하기 위해서는 비숙련 조리원도 활용에 어려움이 없도록 오븐의 작동 및 유지관리를 위한 상세한 매뉴얼을 작성하고, 오븐 조리음식의 향 유지방법과 급식원가 절감 효과에 대한 실증적인 연구가 더욱 활발히 진행될 필요가 있다고 판단된다.

오븐 사용 효과 평가 결과 음식 모양·형태 유지 용이(2.34), 구이류 조리 개선(2.34), 조리완료시간의 정확성(2.00) 순으로 평가 점수가 높았다. 다량조리의 특성상 많은 양을 한꺼번에 조리하는 과정에서 식품을 중심온도까지 익히기 위해서는 여러 가지 작업이 중복적으로 실시되어 음식의 외관과 모양이 소량으로 조리할 때처럼 유지되기 힘들다. Lee의 연구(3)에서도 음식의 외관이 급식만족도를 낮추는 한 가지 요인이므로 이의 개선을 통해 음식의 수용성과 기호도를 증가시켜야 한다고 하였다. 본 연구결과에서 오븐의 사용효과 중 ‘음식 모양과 형태 유지 용이’ 항목이 가장 높게 평가되었으므로 오븐 사용을 통해 위와 같은 다량조리의 문제점을 일부 개선할 수 있는 것으로 기대된다.

또한 오븐 사용업장 급식관리자의 평가결과에서 ‘구이류 조리개선’ 효과가 높게 평가되었고 구이류는 오븐 조리 활용도가 가장 높은 조리법으로 조사되었으므로 오븐 사용을 통해 기호도가 높은 구이류의 효과적인 급식생산이 가능할 것으로 기대된다.

급식소 운영특성에 따른 오븐 사용효과 평가

급식소 운영특성에 따른 오븐 사용효과 평가 결과는 Table 5와 같다. 급식소 생산방식에 따라서는 ‘연료비 감소’ 효과는 분산조리교가 분산조리 하지 않는 학교보다 유의적으로 높게 평가하였고($p<0.05$), ‘조리원에게 작업지시 용이’ 항목은 분산조리 하지 않는 학교가 분산조리교보다 유의적으로 높게 평가하였다($p<0.05$).

급식유형에 따라서는 ‘음식 모양·형태 유지 용이’($p<0.01$), ‘조림류 조리개선’($p<0.05$), ‘기기관리 용이’($p<0.05$), ‘조리장 위생 개선’($p<0.01$), ‘최종 조리음식의 위생확보’($p<0.05$), ‘작업장 온도 관리 용이’($p<0.01$), ‘조리장 청소 용이’($p<0.05$), ‘조리원 업무만족도 향상’($p<0.05$) 등 총 8개 항목에서 도시형 급식소가 농·어촌형 급식소보다 유의적으로 평가점수가 높았다.

또한 조리원 1인당 급식인원 수가 150명 초과인 급식소가 150명 이하인 급식소보다 ‘조리인력 감소’($p<0.01$), ‘음식 맛의 향상’($p<0.05$), ‘찜류 조리개선’($p<0.05$), ‘조림류 조리개선’($p<0.05$) 항목에서 오븐사용의 효과가 유의적으로 높다고 평가되었으므로 조리원 1인당 급식인원 수가 많은 도시형 학교급식소(23)의 경우 농어촌형 학교급식소에 비해 오븐 도입을 통해 급식생산관리의 개선이 가능할 것으로 기대된다. 한편, 조사대상 초등학교와 중·고등학교 간의 오븐 사용효과 차이분석 결과는 모든 항목에서 유의적인 차이가 없었다.

조리기기 구비율과 기기용량 평가

조사대상 급식소의 조리기기 구비율과 기기용량 평가에 대한 결과는 Table 6과 같다. 작업대, 국솥, 발판소독고, 칼·도마 살균 보관고는 100% 구비하고 있었고, 2조 세정대, 손 전용 세정대, 식재료 보관용 냉동고(실), 식재료 보관용 냉장

고(실), 야채절단기, 양념분쇄기, 취반기, 튀김솥, 급배기후드, 환기팬은 구비율이 90% 이상으로 높았다.

오븐 미사용 급식소가 오븐 사용 급식소보다 볏음솥($p<0.001$)과 환기팬($p<0.05$)의 구비율이 유의적으로 높았다. 이러한 결과는 오븐 사용 급식소의 경우 오븐이 볏음솥의 용도를 대체할 수 있기 때문이라고 판단되며 볏음솥이 있는 경우 환기시설이 함께 설치되어야 하므로 오븐 미사용 급식소의 경우 오븐 사용급식소에 비해 볏음솥과 환기팬의 구비율이 유의적으로 높은 것이라고 생각된다.

문 등의 연구(15)에서 학교급식소의 구입 희망기기를 조사한 결과 식품절단기, 오븐, 튀김솥의 순으로 높았는데, 본 조사결과에서는 오븐 사용 급식소에서는 야채 절단기를 전체의 97.7%, 튀김솥은 93.0%가 구비하고 있었고, 오븐 미사용 급식소에서도 야채절단기는 전체의 95.8%, 튀김솥은 96.8%가 구비하고 있었으므로 오븐과는 달리 야채절단기와 튀김솥의 구비율은 과거에 비해 매우 높아졌다는 것을 알 수 있었다. 그러나 전처리 식재료 보관용 냉장고, 블렌더, 조리음식 보관용 냉장고는 오븐 미사용 급식소와 오븐사용 급식소 모두 구비율이 낮았다. 학교급식의 질적 개선을 위해서는 오븐을 포함한 다량 조리기기의 적정 구비와 활용이 필요하다고 판단된다.

오븐 사용여부에 따른 조리설비 및 기기에 대한 용량평가 결과 오븐 미사용 학교급식소에 비해 오븐을 사용하는 급식소가 작업대($p<0.05$), 손세정대($p<0.05$), 양념분쇄기($p<0.05$), 2조 세정대($p<0.01$), 가스레인지($p<0.01$) 항목의 용량이 유의적으로 충분한 것으로 평가되었다. 또한 오븐 사용 급식소는 가스레인지, 취반기, 양념분쇄기, 구근탈피기, 자동 세미기, 작업대, 2조 세정대, 국솥, 야채절단기, 튀김솥, 칼·도마 살균 보관고, 발판소독고 등 총 12개 항목이 2점 이상으로 용량이 충분한 것으로 평가되었다.

반면, 오븐 미사용 급식소는 취반기, 국솥, 구근탈피기, 자동세미기, 발판소독기, 칼·도마 살균 보관고, 야채절단기 등 총 7개 항목이 2점 이상으로 평가되어 오븐 사용 학교급식소의 기기용량이 오븐 미사용 급식소에 비해 전반적으로 더 충분한 것으로 평가되었다.

오븐 사용 학교급식소는 기기용량 평가에서 1점 이하로 용량이 부족한 것으로 평가된 항목이 없었으나 오븐 미사용 학교급식소의 경우 전처리 식재료 보관용 냉장고(실) 0.85점, 조리음식 보관용 냉장고(실) 0.89점 등 1점 이하로 평가되어 오븐이 없는 급식소의 경우 저온 보관시설의 구비율이 낮을 뿐만 아니라 구비되어 있다고 하더라도 용량이 부족한 것으로 조사되었다.

요 약

급식소 오븐 사용실태와 사용효과를 평가하고자 대구·경북지역 학교급식소를 대상으로 설문조사를 실시한 결과

Table 5. Effect evaluation of using oven according to the characteristics of school foodservice operation

Evaluation items	Total	Batch cooking		Style of school foodservice		No. of meals served per cooker	
		No (n=33)	Yes (n=11)	Urban (n=33)	Rural (n=10)	≤150 (n=27)	>150 (n=16)
Possibility of various menu production	1.95±0.86 ¹⁾	2.03±0.85	1.73±0.91	2.03±0.81	1.80±1.03	2.00±0.92	1.81±0.75
		t=0.98		t=0.74		t=0.69	
Improvement of food taste	1.64±0.87	1.76±0.87	1.27±0.79	1.70±0.85	1.50±0.97	1.37±0.84	2.00±0.73
		t=1.64		t=0.62		t=-2.49*	
Increasing of food flavor	1.45±0.76	1.48±0.76	1.36±0.81	1.48±0.80	1.40±0.70	1.41±0.75	1.50±0.82
		t=0.45		t=0.30		t=-0.38	
Easy to maintain about food shape and form	2.34±0.68	2.27±0.72	2.55±0.52	2.52±0.62	1.90±0.57	2.26±0.71	2.50±0.63
		t=-1.16		t=2.80**		t=-1.12	
Standardization of menu recipes	1.82±0.76	1.79±0.78	1.91±0.70	1.88±0.81	1.70±0.48	1.89±0.64	1.75±0.93
		t=-0.46		t=0.65		t=0.58	
Possibility of distribution with proper food temperature	1.47±1.08	1.39±1.14	1.70±0.82	1.47±1.14	1.50±0.97	1.85±1.00	0.88±0.96
		t=-0.78		t=-0.08		t=3.13**	
Improvement of deep-fat frying method	1.45±1.25	1.27±1.28	2.00±1.00	1.39±1.25	1.80±1.23	1.70±1.17	0.94±1.24
		t=-1.71		t=-0.90		t=2.00	
Improvement of roasting method	2.34±0.81	2.30±0.81	2.45±0.82	2.45±0.71	2.10±0.99	2.26±0.90	2.44±0.63
		t=-0.54		t=1.26		t=-0.70	
Improvement of steaming method	1.86±0.93	1.91±0.98	1.73±0.79	1.97±0.92	1.50±0.97	1.59±0.89	2.25±0.86
		t=0.56		t=1.40		t=-2.40*	
Improvement of hard-boiling method	1.61±0.95	1.70±0.98	1.36±0.81	1.79±0.89	1.00±0.94	1.33±0.78	2.00±1.03
		t=1.01		t=2.41*		t=-2.39*	
Improvement of broiling method	1.45±0.85	1.48±0.91	1.36±0.67	1.55±0.83	1.10±0.88	1.37±0.84	1.50±0.82
		t=0.41		t=1.43		t=-0.50	
Improvement of blanching method	0.93±1.04	0.94±1.03	0.91±1.14	1.00±1.09	0.70±0.95	1.04±1.09	0.69±0.95
		t=0.08		t=0.78		t=1.07	
Reduction of number of foodservice worker	1.61±0.87	1.76±0.90	1.18±0.60	1.70±0.85	1.50±0.85	1.33±0.78	2.06±0.85
		t=1.97		t=0.64		t=-2.85**	
Reducing of cooking time	1.86±0.80	1.88±0.78	1.82±0.87	1.97±0.77	1.70±0.68	1.70±0.78	2.13±0.81
		t=0.22		t=1.00		t=-1.70	
Simplification of cooking process	1.77±0.80	1.91±0.80	1.36±0.67	1.85±0.80	1.70±0.68	1.59±0.80	2.00±0.73
		t=2.02		t=0.53		t=-1.67	
Accuracy of cooking-end-point-time	2.00±0.84	2.03±0.81	1.91±0.94	2.12±0.82	1.70±0.82	1.93±0.78	2.13±0.96
		t=0.41		t=1.42		t=-0.74	
Possibility of working of part-timer	1.52±0.87	1.61±0.86	1.27±0.91	1.64±0.82	1.30±0.95	1.33±0.88	1.81±0.83
		t=1.07		t=1.09		t=-1.76	
Decreasing of food materials costs	0.73±0.92	0.76±0.90	0.64±1.03	0.79±0.96	0.60±0.84	0.74±1.02	0.69±0.79
		t=0.35		t=0.56		t=0.18	
Decreasing of fuel costs	0.65±0.84	0.50±0.67	1.09±1.14	0.66±0.87	0.70±0.82	0.85±0.93	0.31±0.60
		t=-2.09*		t=-0.15		t=2.05*	
Easy to manage about equipment	1.02±1.02	1.06±0.97	0.91±1.22	1.24±1.03	0.40±0.70	0.78±1.01	1.38±0.96
		t=0.42		t=2.41*		t=-1.94	
Improvement of hygiene of cooking area	1.66±0.94	1.70±0.95	1.55±0.95	1.91±0.84	1.00±0.82	1.56±1.01	1.81±0.83
		t=0.46		t=3.01**		t=-0.86	
Food safety security of output	1.82±0.90	1.85±0.80	1.73±1.19	2.03±0.81	1.10±0.88	1.67±1.00	2.06±0.68
		t=0.39		t=2.99*		t=-1.40	
Easy to control about temperature within cooking area	1.84±0.94	1.82±0.95	1.91±0.94	2.12±0.70	1.10±1.10	1.70±1.07	2.06±0.68
		t=-0.28		t=3.53**		t=-1.20	
Easy to clean at cooking area	1.39±0.97	1.39±0.97	1.36±1.03	1.58±0.94	0.90±0.88	1.30±1.10	1.50±0.73
		t=0.08		t=2.08*		t=-0.66	
Improvement of job satisfaction of foodservice workers	1.68±0.83	1.73±0.88	1.55±0.69	1.88±0.65	1.20±1.03	1.52±0.94	1.94±0.57
		t=0.63		t=2.50*		t=-1.62	
Easy to order to worker about work instruction	1.84±0.75	1.97±0.73	1.45±0.69	1.94±0.66	1.70±0.82	1.70±0.82	2.06±0.57
		t=2.06*		t=0.95		t=-1.53	
Overall effect	1.89±0.69	2.00±0.66	1.55±0.69	2.00±0.61	1.60±0.84	1.78±0.75	2.06±0.57
		t=1.96		t=1.65		t=-1.31	

¹⁾Means±SD: The scores were based on the mean scores measured on a 4-point scale from 0 to 3 (0: ineffectiveness, 1: a little effectiveness, 2: effectiveness, 3: strong effectiveness).

*p<0.05, **p<0.01.

Table 6. Comparison of holding rate and capacity evaluation of cooking equipment by use or non-use of oven

Equipment items	Total (n=138)	Holding rate ¹⁾			Capacity evaluation ²⁾		
		Without oven (n=95)	With oven (n=43)	χ^2	Without oven (n=95)	With oven (n=43)	t-value
Worktable	138 (100.0)	95 (100.0) ¹⁾	43 (100.0)	0.00	1.91±0.76 ²⁾	2.21±0.78	-2.16*
Two-compartment sink	131 (94.9)	90 (94.7)	41 (95.3)	0.23	1.69±0.79	2.20±0.85	-3.23**
Three-compartment sink	94 (68.1)	65 (68.4)	29 (67.4)	0.04	1.64±0.84	1.97±1.05	-1.90
Hands washing facility	133 (96.4)	91 (95.8)	42 (97.7)	0.30	1.68±0.71	1.98±0.80	-2.03*
Freezer (walk-in or reach in)	132 (95.7)	92 (96.8)	40 (93.0)	1.03	1.57±0.83	1.56±1.03	0.66
Refrigerator for raw materials	134 (97.1)	92 (96.8)	42 (97.7)	0.07	1.54±0.84	1.60±0.90	-0.40
Automatic washing rice machine	116 (84.1)	82 (86.3)	34 (79.1)	0.64	2.15±0.74	2.22±0.89	-0.42
Chopper	122 (88.4)	83 (87.4)	39 (90.7)	0.90	2.16±0.67	2.23±0.83	-0.45
Vegetable cutter	133 (96.4)	91 (95.8)	42 (97.7)	0.07	2.00±0.65	2.10±0.74	-0.77
Mixer	133 (96.4)	90 (94.7)	43 (100.0)	1.88	1.96±0.66	2.24±0.70	-2.27*
Refrigerator for preprepared foods	26 (18.8)	15 (15.8)	11 (25.6)	2.43	0.85±0.99	1.23±1.25	-1.62
Blender	55 (39.9)	44 (46.3)	11 (25.6)	4.31	1.23±1.04	1.48±1.28	-1.00
Rice cooker	127 (92.0)	88 (92.6)	39 (90.7)	0.00	2.15±0.68	2.34±0.83	-1.41
Revolving soup kettle	138 (100.0)	95 (100.0)	43 (100.0)	0.00	2.11±0.66	2.17±0.83	-0.44
Griddle	87 (63.0)	58 (61.1)	29 (67.4)	0.62	1.49±0.96	1.51±1.17	-0.09
Revolving roast kettle	124 (89.9)	92 (96.8)	32 (74.4)	14.14***	1.75±0.77	1.89±0.95	-0.93
Gas range	121 (87.7)	80 (84.2)	41 (95.3)	4.18	1.88±0.74	2.33±0.69	-3.24**
Deep-fat frying kettle	132 (95.7)	92 (96.8)	40 (93.0)	0.18	1.93±0.77	2.00±0.92	-0.47
Refrigerator for prepared foods	36 (26.1)	25 (26.3)	11 (25.6)	0.01	0.89±0.99	1.19±1.21	-1.23
Footing sterilizer	138 (100.0)	95 (100.0)	42 (97.7)	2.24	2.29±0.56	2.45±0.68	-1.48
Cooking knives & cutting boards sterilizer	138 (100.0)	95 (100.0)	43 (100.0)	0.00	2.05±0.64	2.05±0.84	0.02
Exhaust hoods	133 (96.4)	94 (98.9)	39 (90.7)	2.41	1.98±0.64	1.78±1.00	1.41
Extract fans	129 (93.5)	93 (97.9)	36 (83.7)	6.08*	1.94±0.69	1.78±0.96	1.08
Air conditioners	119 (86.2)	86 (90.5)	33 (76.7)	3.97	1.53±0.86	1.37±1.00	0.91

¹⁾N (%).

²⁾Means±SD: The evaluation scores were based on the mean scores measured on 4-point scale from 0 to 3 (0: insufficiency, 1: a little insufficiency, 2: proper, 3: enough).

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

는 다음과 같다. 조사대상 오븐사용 학교급식소는 도시형이 75.0%, 농·어촌형이 22.7%, 도서·벽지형이 2.3%였고, 급식 생산방식은 한 번에 조리가 75.0%, 분산조리가 25.0%였다. 오븐을 이용하는 조리법은 구이류(95.5%), 찜류(86.4%), 조림류(61.4%)의 순이었다. 오븐사용에 대한 기대효과-사용 효과 분석결과 전체 항목 중 다양한 메뉴 생산 가능, 음식 맛의 향상, 음식 모양·형태 유지 용이, 음식의 표준화, 구이류 조리 개선, 찜류 조리개선, 조림류 조리 개선, 조리시간 단축, 작업조작의 단순화, 조리완료시간의 정확성, 최종 조리음식의 위생 확보, 작업장 온도 관리 용이, 급식생산관리에 미치는 총체적인 효과 등 총 13개 항목(48.1%)에서 기대 효과와 사용효과가 모두 높았다. 그리고 조리인력 감소, 조리장 위생 개선, 조리원 업무만족도 향상, 조리원에게 작업 지시 용이 등 총 4항목은 기대효과에 비해 사용효과가 높게 평가되었다. 또한 도시형 학교급식소의 경우 농어촌형 급식소에 비해 총 8개 항목에서 오븐 사용효과가 높게 평가되었다. 볶음솥과 환기팬의 구비율은 오븐 미사용 급식소가 오븐 사용 급식소보다 유의적으로 높았고, 오븐 사용 급식소가 오븐 미사용 급식소보다 전체적으로 기기용량이 더 충분한 것으로 평가되었다. 본 연구 결과를 종합해볼 때 급식생산시 오븐 등의 대량조리기기를 적극적으로 도입하여 활용한

다면 급식대상자의 기호도가 높았던 메뉴 중 인력과 조리기기의 부족 등으로 제공할 수 없었던 메뉴의 제공이 가능해질 수 있을 뿐만 아니라 조리장과 최종 조리음식의 위생관리도 용이해짐에 따라 급식만족도의 향상과 더불어 급식의 질적 향상을 도모할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 학교급식의 효율적인 운영과 질적 향상을 위해서는 빠른 시일 내에 학교급식소 시설·설비의 현대화 및 자동화를 실현해야 할 것으로 판단된다.

문헌

1. 교육과학기술부. 2009년도 학교급식 실시현황. http://www.mest.go.kr/me_kor/inform/info_data/school/1262543_10821.html
2. 황만길. 2006. 전라북도 우수 농·축산물 학교급식 시범사업 평가 및 개선 방안에 관한 연구. 전북지역 농업연구원. p 3-211.
3. Lee YE. 2008. An analysis on the satisfaction with the quality of school foodservice in Chungbuk province. *Korean J Food Culture* 23: 105-114.
4. Oh DS, Lee HR. 2001. A study on planning guidance and models for school catering facilities. *J Korean Institute Educational Facilities* 8: 84-92.
5. Yang IS, Yi BS, Han KS, Chae IS. 1997. Analysis on facilities/equipment of school foodservice in Kyunggido. *Korean*

- J Food Cookery Sci* 13: 113-123.
6. 손숙미. 2007. 학교급식의 만족도 향상 방안. 교육인적자원부 급식연수회 교재. p 30-67.
 7. Kim CW. 1990. A study on kitchen planning in hotels. *MS Thesis*. Sejong University, Seoul, Korea. p 1-101.
 8. Yang HJ. 2007. A study on school dieticians' opinions about the menu and quantity cooking equipments in Jeonbuk area. *MS Thesis*. Chonbuk University, Jeonbuk, Korea. p 1-69.
 9. Baek HJ. 2006. A survey on using practices of equipment and facilities at school foodservice in the north of Gyeongbuk province. *MS Thesis*. Andong University, Gyeongbuk, Korea. p 1-94.
 10. Park YS, Jeong JH. 1999. Condition and satisfaction of foodservice environment in elementary schools. *International J Human Ecology* 34: 75-86.
 11. 교육과학기술부. 학교급식 만족도 향상방안. http://www.mest.go.kr/me_kor/inform/1/2/1208193_10862.html. p 1-112.
 12. 교육과학기술부. 학교급식 개선 종합대책. http://www.mest.go.kr/me_kor/inform/1/2/_icsFiles/afieldfile/2008/06/17/200701191011251716.pdf. p 12.
 13. 이성국. 2004. 학교급식의 위생관리. 한국보건사회연구원 보건복지포럼. 통권 제90호, p 46-54.
 14. Kim OH. 2003. Study on the development on the semi-cooked food using steam oven for foodservice system. *MS Thesis*. Sejong University, Seoul, Korea. p 1-118.
 15. 문수재, 이일화, 유춘희, 백희영, 문현경, 양일선, 김교정. 1996. 학교급식 유형별 표준 식단 및 영양평가를 위한 연구. 교육정책과제 연구 결과보고서. p 1-90.
 16. Lee WJ. 2003. A study for the improvement of the elementary school food service. *MS Thesis*. Kyungwon University, Gyeonggi, Korea. p 1-48.
 17. Kim EK, Kang MH, Kim EM, Hong WS. 1997. The assessment of foodservice management practices in elementary school foodservices. *J Korean Diet Assoc* 3: 74-89.
 18. Jeon EK, Bae HJ. 2009. Evaluation of sanitation management performance within school foodservice facilities and utilities in Gyeongbuk province. *Korean J Food Cookery Sci* 25: 62-73.
 19. Jang JK, Won YH. 1997. Study to improve school catering service quality through cooking hardware upgrade. *Korean J Culinary Research* 3: 315-326.
 20. Choi KK. 2005. Development of the facility model based on the HACCP and dry kitchen concept for improving sanitary condition of school foodservice establishment. *MS Thesis*. Yonsei University, Seoul, Korea. p 1-124.
 21. Bae HJ, Jeon EK, Lee HY. 2008. Analyzing the importance and performance of sanitation management within foodservice facilities and utilities. *Korean J Soc Food Sci* 24: 325-332.
 22. Katsigris C, Thomas C. 2009. *Design and equipment for restaurants and foodservice*. 3rd ed. John Wiley and Sons, New Jersey, USA. p 430-432.
 23. Park YS. 2003. Assessing productivity of elementary school lunch foodservices in Daegu and Gyeongsangbukdo area. *Korean J Food Cookery Sci* 19: 286-394.

(2010년 3월 12일 접수; 2010년 4월 8일 채택)