

서울지역 학교급식 식재료 납품업체 위생관리 실태 평가

이경미·류 경^{1*}

연세대학교 식품영양과학연구소, ¹동남보건대학 식품영양과

Field Assessment of Sanitation Management for School Foodservice Suppliers in the Seoul Area

Kyung-Mi Lee, Kyung Ryu^{1*}

Research Institute of Food and Nutritional Sciences, Yonsei University

¹Dept. of Food and Nutrition, Dongnam Health College

Abstract

The purpose of this study was to identify the sanitation management items of school foodservice suppliers that require improvement, by assessing their sanitation practices with food commodities. Our field assessment was performed using a total of 20 vendors supplying agricultural products, meat products, seafoods and processed products; all were located in the Seoul and Gyeonggi areas. The assessment tool for sanitation management was composed of 93 checklist items and was used to evaluate seven different categories; the facility and environment, management of the facility and equipment, food materials management, process control, water management, personal hygiene management, and laboratory instrument management. A score of two was given for "satisfactory", one for "fair", and zero for "unsatisfactory". The overall average supplier score was 1.7/2.0 (85.8%). The score of the seafood vendors was highest at 1.9 (95.4%), while the lowest score of 1.3 (65.7%) occurred with the processed product suppliers. Among the sanitation management categories, water management was scored at 2.0, while inspection management was lowest at 1.4. The subcategories indicating needed improvements for the processed product suppliers were raw materials, storage, transport and recall. For the agricultural product suppliers it was preparation management. Furthermore, one item within the laboratory instrument management category was unsatisfactory for both the agricultural and processed product suppliers. In conclusion, these results can be used to develop sanitation management procedures for suppliers, as well as by administration agencies to evaluate and guide those suppliers.

Key words: supplier, school foodservice, sanitation management, assessment

1. 서 론

학교급식은 1990년대 초부터 확대 실시되기 시작하여 2003년부터 초·중·고등학교 전면급식이 실시되었다. 2006년 12월 현재 전체 초·중등학교의 99.4%인

10,780개교에서 전체 학생의 93.7%인 735만 명이 학교급식을 이용하고 있다. 여기에 초·중등학교 교직원을 합하면 1일 학교급식 이용자 수는 약 780만 명에 이른다 (Ministry of Education & Human Resources Development 2006a). 또한 서울특별시는 2006년 12월 말 1,238개교에서 급식을 실시하고 있다(Seoul Metropolitan Office of Education 2006a). 학생들은 학교급식을 통해 올바른 식습관 형성 및 체위 향상 등의 긍정적인 효과를 얻고 있으나, 식중독 사고로 인한 안전성의 위험은 사회적 문제가 되고 있다. 식중독 발생률을 장소별로 볼 때 학교급식소는 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 전체

Corresponding author: Kyung Ryu, Department of Food & Nutrition, Dongnam Health College, 937 Jungja-dong, Jangan-gu, Suwon, Gyeonggi-do 440-714, Korea
Tel : 031-249-6424
Fax : 031-249-6420
E-mail : akryu@dongnam.ac.kr

식중독 환자수 대비 학교급식은 2003년 58.4%, 2004년 64.2%, 2005년 40.3%의 발생률을 나타내었으나, 2006년에는 86.6%로 사상 최고를 나타내었다(KFDA 2007b).

학교급식 식중독 발생의 원인은 학교 내 조리과정의 관리 소홀이 자주 지적되어 왔으나 최근 식재료의 안전성이나 구매에 대한 비효율성도 자주 거론되고 있다. 2006년 6월 학교급식에서 발생한 사상 최대의 식중독 사고는 중국산 깻잎지에 오염된 노로바이러스로 의심되었으나, 역학조사에 의한 정확한 규명이 어려워 원인을 밝히지 못하고 미해결 과제로 결론 지워졌다(Ryu K 2006a). 식재료 안전성에 대한 문제가 발생함에 따라 식품의약품안전청은 2006년 상반기와 하반기에 학교급식관련업소 등에 대해 시·도 및 교육청과 전국일제교차합동단속을 실시하였다. 그 결과 상반기에는 식재료공급업소 595개소 중 13개소, 하반기에는 2,032개 중 102개소를 적발하였다. 그 사유는 유통기한 경과제품의 보관이 가장 많았고, 식품보관 관리 등 위생적 취급기준 위반, 식품의 표시기준 위반, 자가 품질 검사 미실시 등이 다음을 차지하였다(KFDA 2006).

2007년 1월 보건복지부에서는 “식재료 전문공급업” 신설을 포함하는 식품위생법 시행규칙 및 시행령 일부 개정안을 입법 예고하였다. 그 내용은 식재료 전문공급업체의 시설 설비기준 및 영업자 준수 사항을 포함하고 있으며, 시설 설비 항목에서는 사무소, 작업장, 창고 등 보관시설, 급수시설, 운반차량, 기타 시설에 관한 규정을 제시하고 있다(Ministry of Health & Welfare 2007). 또한 교육인적자원부에서도 2007년부터 2011년까지 5년간 학교급식 개선 8대 추진과제를 제시하였으며, 식재료 안전과 관련하여서는 “급식계약 및 식재료 구매방법 혁신”, “식재료 공급업체 관리·감독 강화”를 계획하고 있다. 또한 우수 식재료 사용 확대 방안으로는 신설될 “식재료 전문 공급업”의 식품의약품안전청 위생관리감독 결과를 학교에서도 공유할 수 있는 시스템을 갖추며, 농·수·축산물의 이력관리 추적 제도의 시행 확대를 제시하고 있다(Ministry of Education & Human Resources Development 2007). 2007년 1월 20일에 공포된 학교급식 시행규칙 제4조에는 식품군별 공통기준 및 개별 기준과 식품 품목별 표시, 수확년도, 법령 기준 적합성 등의 규격이 제시하였다(Ministry of Education & Human Resources Development 2006b).

미국은 최근 학교급식의 안전성을 제고하기 위해 미국 일반회계원(Government Accountability Office: GAO 2003)에서 연방정부나 사적부분에서 사용되고 있거나 제안된 식품안전 실행표를 의회에 제출하였다. 식품안전은 모두 12개의 영역으로 구성되어 있으며, 식품 구매 및 검수에 대해서는 식재료 조달 및 식단체획, 공급자 선정, 식재료 규격서, 공급자에 대한 감사 모니터링에 대한 자세한 기준이 제시되어 있다.

국내 학교급식 식재료 구매 및 납품업체 선정과 관련된 최근 연구들에서 식재료의 위생 상태에 대한 기준 규격의 부재로 납품되는 식재료의 품질이나 안전성이 위협받고 있음을 지적하고 있다. 학교급식 영양사들은 식재료 납품업체를 선정할 때 중요하게 고려하는 사항으로 ‘식품의 품질’과 ‘배달된 식품과 주문서의 동일성’, ‘포장상태’, ‘가격’, ‘일관된 식품 품질 유지 능력’을 제시하였는데, 업체들의 수행도는 중요도에 비해 다소 미흡한 것으로 인식하고 있었다(Lee JS와 Eun JY 2003). 현재 교육인적자원부는 학교급식위생관리지침서에서 “식재료 공급업체 선정기준”을 제시하고 있으며, 영양사들의 공급업체의 선정기준에 대한 활용도와 의존도는 매우 높은 것으로 조사되었다(Kim KA 등 2006). 그러나, 이러한 지침서에 준해 시도교육청에서 개발하여 제시하고 있는 “납품업체 현장확인표”의 평가항목은 그 수가 부족하고 평가자의 평가항목에 대한 이해가 부족하여 적절한 업체를 선정하기에는 한계가 있음이 지적되고 있다(Ryu K 2007).

이러한 가운데 서울특별시교육청은 “2006년 학교급식 실시지침”에서 학교급식 납품업체 선정방법으로 공개경쟁입찰, 수의계약 및 공동구매 방법을 사용하도록 하고 있으며, 2005년 10월 현재 수의계약 방식이 조사 대상 학교의 84.0%에 이르고 있다(Ryu K 2007). 수의계약 방식은 학교급식 실시지침에 제시된 선정기준을 자체적으로 정리하여, 학교급식운영위원회나 급식소위원회에서 이에 의해 업체를 서면평가와 현장평가 하도록 하는 방법이다(Seoul Metropolitan Office of Education 2006b). 그러나, 학교급식운영위원회나 급식소위원회는 학부모로 구성되므로 식품은 물론 생산공정, 위생 등에 대한 전문지식이 크게 부족함이 지적되고 있다(Ha SD와 Ryu K 2005). 이에 현행 선정방식을 보완하기 위해 서울특별시교육청은 납품업체의 자격 선별을 위한 인증제 또는 적격심사제 도입을 모색하고 있으며,

이에 활용할 평가도구와 근거를 개발하였다(Ryu K 2006b).

따라서 본 연구는 인증제 도입 시 사용하도록 개발된 학교급식 식재료 납품업체의 위생관리 평가도구를 사용하여 납품업체를 대상으로 위생관리 실태를 평가함으로써 학교급식 납품 식재료의 안전성을 확보하기 위해 식재료 품목별로 납품업체의 위생관리 개선이 필요한 위생관리 항목을 규명하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구는 서울시내 직영 학교급식의 식재료 납품업체 중 거래 학교급식소수가 30개 이상인 업체를 대상으로 하였다. 서울특별시교육청에서는 「2006년도 학교급식 실시지침」에 따라 7개 품목(농산물, 수산물, 축산물, 공산품, 김치류, 곡류, 떡류)으로 구분하여 식재료 납품업체를 선정하도록 하고 있다. 현장실사 대상 업체는 이들 7개 품목 중 농산물, 수산물, 축산물 및 공산품의 4개의 품목에 대해 구분하여 조사하였고, 한국급식식재료위생관리협회에 소속된 회원사를 중심으로 서울과 경기지역의 협조가 가능한 업체를 4~6개씩 총 20개 업체를 대상으로 선정하였다. 예비조사를 포함하여 본 조사는 2006년 11월 20일부터 12월 22일에 걸쳐 실시되었다.

2. 조사내용 및 방법

평가를 위한 조사지는 식품의약품안전청고시 HACCP 선형요건(KFDA 2005), 농림부 축산물 HACCP 선형요건(NVRQS 2006), 서울특별시교육청 2006년도 학교급식 실시지침(Seoul Metropolitan Office of Education 2006b), 선형연구(Oh WT 2001, Kwak TK 등 2005, Shin KS 2004)를 기초로 개발한 평가도구(Ryu K 2006b)를 사용하였다. 조사지는 납품업체 일반사항과 위생관리(7개 영역)로 구분하여 개발하였다. 각 영역별로는 세부영역과 항목을 구성하였는데, 영업장관리(3개 세부영역, 35문항), 제조/전처리 시설·설비 관리(0개, 6문항), 원자재·보관·운송 및 반품관리(4개, 18문항), 작업공정 관리(3개, 21문항), 용수관리(2개, 3문항), 개인위생(3개, 8문항), 검사관리(0개, 2문항)의 총 93개 문항으로 구성되었다. 조사팀에 대해서는 현장실사 전 조사지의 평가기

준을 충분히 습득하도록 교육하였고, 연구원과 연구보조원이 2인 1조로 팀을 구성하여 정해진 기간에 업체를 방문 조사하여 영업 및 위생관리 담당자와의 면담과 관찰에 의해 평가하였다. 업체별로 93개 항목 중 해당하는 항목만 체크하여 항목별 2점 만점으로 2점(양호), 1점(보통), 0점(미흡) 점수를 부여하였다.

3. 통계분석

조사 자료는 SPSS/Win 12.0을 이용하여 분석하였다. 대상업체의 일반사항과 위생관리 항목에 대해서는 평균을 구하였다. 식품 품목별 업체의 평균 점수의 차이는 t-test 또는 one-way ANOVA를 통해 검증하였고, ANOVA 수행결과 유의적인 차이를 보인 경우 LSD multiple comparison range test에 의한 사후검증을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사대상 업체의 일반사항

20개 식재료 납품업체의 일반사항은 Table 1과 같다. 식재료 납품업체는 품목별로 볼 때, 농산물, 수산물 및 축산물은 제조·가공업과 유통업을 병행하였고, 공산품은 유통만을 담당하는 업체였다. 지역별 분포는 서울지역 11개, 경기지역 9개이었다. 작업장의 면적은 평균 289.8 m²이었고, 업체별 규모나 매출액에 따라 크게 차이가 있었다. 이러한 결과는 전국 식품제조·가공업소를 대상으로 한 1,090.2 m²(Oh WT 2001)에 비해 매우 적은데, 이는 납품업체 중 공산품은 저장이나 소분 공간만을 확보하고 있었기 때문이며, 서울 및 경기지역에 분포되어 있는 지리적 조건도 영향을 준 것으로 사료된다. 납품직원은 평균 11.4명의 정규직원과 6.8명의 시간제 직원을 고용하고 있었고, 특히 농산물의 시간제 납품직원은 평균 15.2명으로 타품목에 비해 많은 수를 보유하고 있었다. 이는 타품목에 비해 식재료의 종류가 많고, 납품횟수도 많으며, 거의 동일한 시간에 납품하여 순차적 검수가 이루어지므로 거래 학교수가 많은 업체에서는 많은 수의 직원을 확보하기 때문인 것으로 사료된다.

거래학교수는 30~700개로 크게 차이를 보였으며, 수산물 취급업체가 가장 많은 192.4개 학교로 조사되었다. 납품차량은 평균 10.8개의 냉장·냉동차량을 구비

하고 있었다. 납품업체에 원재료나 완제품을 공급하는 협력업체는 평균 29.2개였고, 이 중 위생 관련 인증을 받은 협력업체 수는 평균 4.9개에 불과하였는데, Oh WT (2001)은 전국 식품제조·가공업체를 대상으로 HACCP 지정유무를 조사한 결과, 지정업체는 0.2%를 나타낸 것에 비해서는 높은 수준이었다. 그러나, 축산물 납품업체는 농장과 직거래를 하는 경우를 제외하면 모두 HACCP 지정을 받은 협력업체와 거래하고 있었는데, 2000년 7월부터 도축장의 HACCP 적용이 의무화되었기 때문이다(NVRQS 2006). 농산물과 수산물은 농장으로부터 또는 포획한 어류를 직접 받아 작업이 이루어지는 경우가 있어, 특정 위생인증을 받은 협력업체와

거래하기 어렵다. 따라서 원재료의 안전성을 보장받기 어려운 실정에 있어 각 업체에서는 협력업체에 필요한 적정 관리기준을 제시하고, 정기적인 모니터링을 실시하는 등 위생관리를 위한 지원이 필요하다고 보겠다.

조사 대상업체의 매출액은 최소 5억원에서 최대 240억원으로 업체별로 편차가 컸다. 매출액 중 학교급식 매출 비율은 평균 85.9%로 대부분의 조사업체들이 학교급식을 대상으로 영업하고 있음을 알 수 있었다. 학교에만 전속적으로 납품할 경우, 학교급식에서 요구하는 품질기준이나 안전성 확보가 용이하므로, 학교급식법에 의한 식재료 품질기준 규격이 강화된 시점

(Ministry of Education & Human Resources Development

Table 1. Characteristics of food suppliers

Item		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Mean(Range) Total (N=20)	
Facility area (m ²)	Ground	656.0 (363~1,026)	1,430.3 (343~3,848)	733.8 (264~1,356)	390.8 (249~704)	753.1	
	Building	494.4 (212~802)	627.0 (50~1,792)	2,575.8 (264~10,553)	372.6 (204~350)	1,038.0	
	Production	226.9 (80~377)	134.0 (30~201)	506.7 (42.5~982)	199.0 (66~366)	289.8	
	Warehouse	234.0 (198~270)	102.3 (0~330)	-	124.0 (99~165)	104.1	
	Storage	Refrigerator	50.8 (30~76)	36.8 (5~92)	58.0 (33~75)	16.8 (13~18)	38.8
		Freezer	38.0 (10~66)	77.3 (3~203)	254.0 (66~514)	37.0 (21~72)	115.0
	Employment (No.)	Total employees	33.6 (13~88)	27.5 (7~48)	30.5 (9~70)	9.6 (7~13)	25.5
Drivers		Full-time	16.2 (1~55)	14.5 (2~35)	10.5 (3~21)	5.2 (4~6)	11.4
		Part-time	15.2 (5~33)	1.0 (0~4)	8.3 (0~50)	1.0 (0~2)	6.8
Business status (No.)	Schools contracted	79.0 (30~200)	108.3 (30~198)	192.4 (30~700)	36.0 (30~41)	107.4	
	Cooperated business	35.0 (10~60)	8.0 (4~13)	27.8 (1~100)	41.5 (20~80)	29.2	
	Certified cooperated business	1.3 (0~5)	3.0 (2~4)	0.3 (0~1)	17.0 (0~25)	4.9	
	Vehicles with temp. control	10.6 (3~23)	8.0 (3~15)	15.5 (3~70)	7.4 (6~12)	10.8	
	Vehicles without temp. control	1.0 (0~3)	0.3 (0~1)	0.5 (0~2)	1.6 (0~3)	0.8	
Sales	Total sales (100 million won/yr.)	66.0 (40~150)	63.7 (15~130)	73.8 (5~240)	29.3 (22~34)	60.3	
	Sales ratio of school foodservice (%)	78.6 (23~100)	83.3 (60~100)	99.0 (95~100)	91.7 (52~90)	85.9	
Sanitation certification (No.)	HACCP	0	3	6	0	9	
	Others	1	0	0	0	1	

2006b)에서 바람직한 현상으로 여겨진다.

조사대상 업체는 축산물과 수산물을 제외하고는 위생 관련 인증을 받지 못하고 있었다. 농산물 업체는 대상업체 중 1개 업체에서 외국의 HACCP 인증을 받았는데, 국내에서는 농산물에 대한 단순가공은 HACCP 지정 대상업체로 정해져 있지 않기 때문이다. 그러나, 미국 학교급식 식재료 공급업체 선정기준에서는 HACCP 이나 공정관리 업체, 공급자의 생산시설 실사, 과거의 식품안전 기록, 외부 감사, 공급자 시설 HACCP 계획, 고위험식품의 미생물 분석 결과, 표준절차, 저장 및 회수 절차를 검토하도록 되어 있어 식품안전 수행수준에 따라 선정함으로써(GAO 2003) 위생관련 인증 취득과 실행을 매우 중요시하고 있다.

2. 식품 품목에 따른 업체 평가 결과

위생관리 평가결과, 전체 평균 점수는 1.7점(85.8/100점)을 나타냈고, 업체 품목별 평균점수와 백분을 환산 점수는 농산물 1.7/2.0점(83.3/100점), 축산물 1.7/2.0점(87.2점), 수산물 1.9/2.0점(95.4점), 공산품 1.3/2.0점(65.8점)을 나타내었다. 품목별 백분을 환산 점수를 Fig. 1에 제시하였다. 품목별로 볼 때 가장 높은 점수를 보인 곳은 수산물 업체로 95.4/100점이었는데, 이는 조사된 모든 수산물 업체가 HACCP 지정업체이었으며, 4개의 품목 중 총 매출액도 가장 높아 위생관리에 대한 투자비율이 높은 것에 기인한 것으로 사료된다.

식품 품목별로 관리상태가 '보통'인 1.0점 미만인 항목은 농산물이 평가된 81개 중 5항목(6.2%), 축산물 7개 중 없음(0%), 수산물 93개 중 1개(1.1%), 공산품 58개 7개 항목(12.1%)으로 나타나 전체 평균 점수와는 다르게 공산품 업체가 가장 위생관리의 개선이 시급한

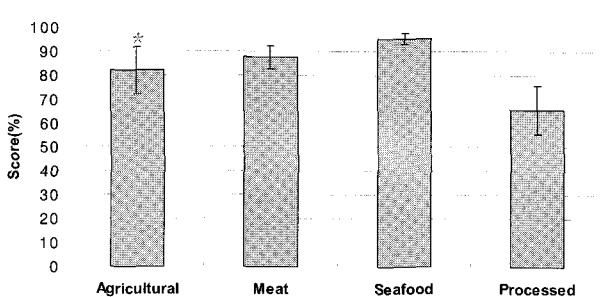


Fig. 1. Compliance percentile of sanitation management practices among 4 food groups of suppliers.
* 95% confidence interval

항목을 많이 보유한 업체로 평가되었다.

3. 위생관리 영역별 평가 결과

납품업체의 위생관리를 영역별로 구분하여 평가한 결과, 7개 영역 중 가장 높은 점수를 획득한 영역은 '용수관리'(2.0점)이었고, 다음이 영업장관리(1.8점), 제조/전처리 시설·설비 관리(1.8점), 개인위생관리(1.8점) > 작업공정관리(1.7점) > 원자재·보관·운송 및 반포관리(1.6점) > 검사관리(1.4점)의 순으로 나타났고, 가장 낮은 영역은 '검사관리'(1.4점)이었다. 용수관리는 조사 대상 업체가 수도권의 도시에 위치하고, '먹는물관리법' 규정이 확고하여 이에 의한 관리가 잘 되고 있는 것으로 사료된다. 검사는 원재료 및 최종 생산품의 안전성과 품질을 관리하기 위한 중요한 활동으로 업체의 위생관리 프로그램의 효과를 파악하기 위해 필수적이다(Ababouch L 2000, Brown MH 등 2000). 그러나, 전국 식품제조·가공업체를 대상으로 자가품질의 실시현황을 조사한 결과 자체 검사는 9.2%에 불과하다고 보고되고 있으므로(Oh WT 2001), 본 연구의 대상업체는 검사시설을 구비한다고 하더라도 검사기구의 검교정에 의한 정확한 검사가 이루어질 수 있도록 업체에 대한 해당기관의 지원이 필요하다고 보겠다.

1) 영업장 관리

Table 2에는 영업장 관리에 대한 식품 품목별 업체 평가 점수를 제시하였다. 영역의 평균은 1.8/2.0점(90%)으로 평가되어 비교적 높은 점수를 얻었고, 식품 품목별로는 수산물의 평균이 2.0점으로 농산물(1.7점)과 공산품(1.5점)에 비해 높은 점수를 보였다($p < 0.05$).

가) 세부영역별 평가

3개로 구분된 세부영역별 평가 점수는 '주변환경 및 건물' 1.9/2.0점, '작업장 시설·설비' 1.6점, '작업장 환경' 1.8점으로 나타나 '작업장 시설·설비'에서 가장 낮은 점수를 얻었다. 세부영역별 평균 점수에서 '주변환경 및 건물'은 품목별 차이는 있었으나($p < 0.05$), 모두 1.7점 이상으로 평가되어 비교적 양호하게 관리됨을 알 수 있었다.

나) 항목 평가

영업장 관리 영역에서 가장 낮게 평가된 항목은 '전

Table 2. Average scores of facility and environment category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Environment & building	Location	Flood control	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	1.000
		Separation from contamination sources	2.0(1) ²⁾	2.0(3)	2.0(4)	-	2.0	-
	Building	Separated building or facility for food stuffs only	2.0	2.0	1.8	2.0	1.8	0.747
	Waste control	Outside waste control and maintenance of waste container	1.2 ^a	2.0 ^b	2.0 ^b	1.8 ^b	1.8	7.167*
		Mean	1.7 ^a	2.0 ^b	2.0 ^b	1.9 ^b	1.9	4.920*
Production facility	Rest room	Toilets for employees only	1.2	1.0	1.3	0.8	1.1	0.244
		Water proof & maintenance of floor and wall	1.8	1.5	2.0	1.0	1.6	2.759
		Hand washing facility	1.6	1.5	2.0	1.0	1.6	2.366
		Ventilation	1.6	1.5	2.0	1.0	1.6	2.366
	Door	Waterproof, rigid material	2.0 ^a	2.0 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.8	10.000*
		Tightness	1.4 ^{ab}	2.0 ^b	2.0 ^b	1.0 ^a	1.6	3.692*
		Maintenance	2.0 ^a	1.8 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	6.691*
	Wall	Wet- & corrosion- resistant material	2.0	2.0	2.0	1.6	1.9	0.921
		Maintenance	2.0	2.0	2.0	1.6	1.9	1.000
	Floor	Waterproof material & structure for easy to drain	1.6 ^a	2.0 ^a	2.0 ^a	0.6 ^b	1.6	14.556**
		Maintenance	1.4	2.0	2.0	1.6	1.8	1.636
		Easily cleanable material & structure, prevention of condensation	2.0 ^a	1.8 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	6.691*
	Ceiling	Maintenance	2.0 ^a	1.8 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	6.691*
		Lighting	Proper lux for work	1.8	2.0	2.0	-	1.9
	Protection with shields		1.2	2.0	2.0	-	1.7	2.667
	Drainage	Proper structure for drainage & reverse direction of production	1.6	1.8	2.0	-	1.8	0.684
		Odor removal and pest control	1.6	1.5	2.0	1.6	1.7	0.790
		Maintenance	1.4	1.5	2.0	1.6	1.7	1.136
	Window	Wet- & corrosion- resistant material	1.2	2.0	2.0	1.0	1.6	2.515
		Closeness during work	1.2	2.0	2.0	1.0	1.6	2.515
Protective film to contain breakage		0.8 ^a	2.0 ^b	2.0 ^b	1.0 ^a	1.5	3.727*	
	Mean	1.6 ^a	1.8 ^{ab}	2.0 ^b	1.1 ^c	1.6	8.635*	
Environment of working area	Flow of production operation	Internal barriers separating manufacturing processes or management	1.4	2.0	2.0	1.2	1.7	2.267
		Proper flow of commodity and workers	1.8	1.5	1.8	-	1.7	0.388
	Temp. & humidity	Control of temp./humidity to prevent spoilage or deterioration	2.0	1.8	1.7	2.0	1.9	1.195
		Ventilation of odor, toxic gas, steam, etc.	2.0	2.0	1.8	1.8	1.9	0.544
	Ventilation	Maintenance	1.8	1.5	2.0	1.4	1.7	0.914
		Pest control	Prevention of rodent and insect entrance	1.4	1.8	2.0	1.6	1.7
	Regular prevention of epidemics		2.0	1.8	2.0	1.6	1.9	0.810
	Waste management	Proper treatment of trash, waste, waste water, etc.	1.8	1.8	2.0	2.0	1.9	0.772
		Maintenance	1.8 ^a	1.8 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	8.243*
	Cleaning	Proper schedule for cleaning	1.4 ^{ac}	1.8 ^{ab}	2.0 ^{ab}	1.0 ^c	1.6	4.051*
		Mean	1.7 ^{ab}	1.8 ^{ab}	1.9 ^b	1.5 ^{ac}	1.8	3.472*
	Total mean	1.7 ^{ac}	1.8 ^{ab}	2.0 ^b	1.5 ^c	1.8	8.227*	

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

²⁾Score means the average attained from the number of suppliers given in parenthesis.

^{abc} Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at $\alpha=0.05$.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

용화장실 구비'(1.1점)로 모든 품목의 업체에서 공통적으로 가장 낮게 나타났는데, 특히 공산품은 0.8점으로 보통 이하의 실태를 보여주었다. 이는 서울특별시교육청 "2006 학교급식실시지침"의 납품업체 평가항목에서도 '화장실'의 위생 상태 점검 항목은 있으나 구체적인 기준이 제시되어 있지 않기 때문이다.

3개의 세부영역별로 구분하여 항목 평가 점수를 제시하면, 세부영역 '주변환경 및 건물'에서 가장 낮은 점수를 보인 항목은 농산물업체가 '외부 쓰레기의 무단 방치 금지 및 쓰레기통 청결 유지, 적정 보수관리' 항목에서 1.2점의 점수를 보여 품목 중 가장 낮게 평가되었으나($p<0.05$), '보통'(1.0점) 이상으로 관리되고 있었다. 세부영역 '작업장 시설·설비'에서는 공산품업체가 5개 항목에서 가장 낮은 점수를 보였는데, '출입문의 내수성 재질, 견고성, 밀폐 가능성'($p<0.05$), '출입문의 청결유지, 적정 보수관리'($p<0.05$), '천정의 청소 가능한 재질, 구조, 응결수 방지'($p<0.05$)와 '천정의 청결유지 및 적정 보수관리'($p<0.05$)의 4개 항목에서 1.0점으로 '보통' 정도의 관리상태를 보였다. 또한 '바닥의 내수성, 물이 잘 고이지 않는 구조'($p<0.01$)는 0.6점으로 '보통' 이하의 관리 상태를 나타내고 있었다. 또한 세부영역 '작업장 환경'의 '폐기물관리에 있어서의 청결유지, 적정 보수관리'(1.0점) 항목에서 공산품은 타 품목에 비해 가장 낮았고($p<0.05$), '청소관리에서 청소 계획의 적정성'(1.0점) 항목에서도 축산물과 수산물에 비해 더 낮게 나타났다. 이는 Oh WT(2001)이 식품제조·가공업소들이 공장 시설 수준에 대해 식품위생법의 시설 기준과 비교하여 자체평가 했을 때 우수

(22.1%), 보통(69.1%), 미흡(7.1%)으로 응답한 것과 거의 유사한 결과였다. 공산품 업체는 가공식품을 완제품 형태로 납품받아 학교급식소로 운반하는 역할을 하므로, 식품의 온도 유지 및 습도 조절이 필요한 시설·설비를 갖추도록 관리되어야 할 것이다.

2) 제조/전처리 시설·설비 관리

Table 3에는 제조 전처리 시설·설비관리에 대한 식품 품목별 업체 평가 점수를 제시하였다. 조사된 4개의 식품 품목 중 공산품은 유통만을 담당하므로 이 영역의 조사 대상에서는 제외되었다. 영역의 평균은 1.8/2.0점(90%)을 보여 영업장관리 영역과 동일하게 높은 점수를 얻었고, 식품 품목별로는 수산물의 평균이 2.0점 만점으로 농산물(1.6점)과 축산물(1.6점)에 비해 높았다($p<0.05$).

항목별 평가에서 가장 높은 점수를 얻은 항목은 '제조설비 재질의 내수성, 내부식성, 세척·소독 가능성'과 '기구, 용기의 구역별, 작업특성별 구분사용'에 대해 각각 2.0점으로 '양호'한 상태로 평가되었다.

가장 낮은 점수를 보인 항목은 '소독효과의 주기적 평가' 항목으로 평균 1.2점을 나타내었는데, 식품 품목별로 볼 때 농산물은 0.4점으로 이 영역에서 가장 관리가 미비한 항목으로 규정되었고, 이는 수산물 업체(2.0점)와는 대조적이었다($p<0.05$). 그 외 축산물은 '제조 설비구조에서 분리세척, 소독 가능성 또는 대책' 항목에서 타품목에 비해 더 낮게 나타났다($p<0.05$). 조사 대상 중 일부 업체는 문헌을 통해 얻은 소독 지침만 준수하고 자체적인 소독 효과를 검증할 필요성을

Table 3. Average scores of facility and equipment management category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Cleaning & Disinfection of facility and equipment	Material	Waterproof, corrosion resistant, easy to clean	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-
	Construction	Separable for cleaning, sanitary materials	2.0 ^a	1.3 ^b	2.0 ^a	-	1.8	13.200*
	Separate use	Use of separate tools for each area and process	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-
	Maintenance /repair	Cleaning status, maintenance	1.8	1.8	2.0	-	1.9	0.710
	Cleaning & Disinfection	Guideline for cleaning & disinfection	1.2	1.8	2.0	-	1.7	1.928
		Periodical evaluation of sanitation effectiveness	0.4 ^a	1.0 ^a	2.0 ^b	-	1.2	13.500*
		Mean	1.6 ^a	1.6 ^a	2.0 ^b	-	1.8	7.281*

¹⁾ Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

^{ab} Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at $\alpha=0.05$.

* $p<0.05$

느끼지 못하고 있었다. 식품과의 접촉면에 대한 부적절한 세척 및 소독은 미국에서 식중독 원인 중 높은 비율을 차지하고 있고(CDC 2000), 세계보건기구(WHO 2001)에서 식중독 예방을 위해 제시한 5가지 지침 중에서도 식품접촉 표면의 청결을 강조하고 있으므로, 업체의 특성에 맞는 소독 기준 및 실시 지침을 구비하여 효과적인 소독이 이루어지도록 하여야 한다. 농산물 업체는 식중독 발생에 대한 원인식품에서 채소가 차지하는 비율이 상대적으로 낮아(KFDA 2007b), 종사자들이 생산 시설 및 설비의 소독에 대한 인식이 낮은데서 소홀히 관리될 가능성이 높다고 볼 수 있다. 특히 축산물업체는 대상 4개 중 3업체가 농림부 HACCP 지정업체로 시설·설비는 잘 구비되어 있었으나, 기구의 소독에서 미흡함을 보였다. 부분육 처리과정 중에

서도 칼의 오염도는 작업자의 관리 상태에 따라 개선될 수 있음을 보고하였으므로(Oh YS와 Lee SH 2001) 작업 중 도구나 기구의 관리에 의한 교차오염 방지의 중요성이 교육·훈련을 통해 강조되어야 하겠다.

3) 원재료, 보관, 운송 및 반품관리

원재료, 보관, 운송 및 반품관리 영역에 대한 실사 결과는 Table 4에 제시하였다. 영역의 평균은 1.6/2.0점(80%)이었고, 농산물(1.7점)과 수산물(1.8점)이 축산물(1.5점)과 공산품(1.3점)에 비해 더 높은 점수를 얻었다(p<0.05).

가) 세부영역별 평가

4개로 구분된 세부영역별 평가 점수는 ‘입고’ 1.4점,

Table 4. Average scores of food materials management category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Receiving	Inspection criteria	1.6 ^{ac}	2.0 ^{ab}	2.0 ^{ab}	1.0 ^c	1.7	3.436*	
	Sampling & sample handling procedure	2.0 ^a	1.0 ^b	0 ^b	0.4 ^b	0.6	22.667**	
	Sorting out defective materials	1.4	1.5	2.0	1.5	1.6	1.090	
	Return, disposal and storage procedure of defective materials	1.6	1.5	2.0	1.4	1.7	1.136	
	Compliance with FIFO rule	-	2.0	1.8	1.8	1.9	0.367	
	Contractor management	Safety management of suppliers	1.2 ^{ac}	2.0 ^{ab} (3) ²⁾	1.8 ^{ab}	0.6 ^c	1.3	3.569*
	Mean	1.6	1.5	1.6	1.1	1.4	2.373	
Storage	Loading, cleaning and ventilation control	2.0	-	1.8	1.6	1.8	1.292	
	Temp. & humidity control	2.0	-	1.8	1.6	1.8	1.292	
	Proper capacity	2.0	-	1.8	1.6	1.8	1.292	
	Drainage & use of waterproof materials	2.0 ^a	1.8 ^{ab}	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	0.387*	
	Refrigerating/freezing room	Procedure to check temp.	2.0 ^a	1.8 ^{ab}	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	0.387*
	Storage method, cleaning, maintenance & repair	2.0 ^a	1.8 ^{ab}	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	0.387*	
	Proper capacity	2.0 ^a	2.0 ^a	2.0 ^a	1.0 ^b	1.7	5.000*	
Separation management	Separate storage of food and nonfood materials	2.0 ^a	1.3 ^b	2.0 ^a	0.4 ^c	1.5	12.152**	
	Mean	2.0 ^a	1.7 ^a	1.9 ^a	1.2 ^b	1.7	5.907*	
Transport	Temp. control	Temp. control of transport vehicles	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	1.422
	Contamination control	Cleaning of transport vehicles	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-
	Separate transport of food and nonfood materials	-	-	2.0	-	2.0	-	
	Mean	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0	1.422	
Recall	Return management	Procedures for returns	1.2	1.0	1.8	0.8	1.3	2.750
	Total mean	1.7 ^a	1.5 ^{ab}	1.8 ^a	1.3 ^b	1.6	3.396*	

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

²⁾Score means the average attained from the number of suppliers given in parenthesis.

^{abc} Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at α=0.05.

* p<0.05, **p<0.01

‘보관’ 1.7점, ‘운송’ 2.0점, ‘반품’ 1.3점으로 나타나 ‘반품’이 가장 관리가 미비한 세부영역으로 규명되었다. 세부영역별 평균을 식품 품목별로 비교하였을 때, ‘보관’은 공산품이 1.2점으로 타품목에 비해 낮은 점수를 얻었으나($p<0.05$), 평가 점수로 볼 때 잘 관리가 되고 있었다. 공산품의 보관 시 온도 및 시간관리는 식품의 안전과 품질을 결정하는 가장 중요한 인자로 철저하게 이루어져야 함에도 소홀하게 다루어지는 경우가 많아 앞으로 지속적인 관리, 감독이 이루어질 필요가 있었다.

나) 항목별 평가

위생관리가 취약한 항목은 ‘입고’와 ‘반품’에서 나타났다. ‘입고’에서 ‘보통’(1점) 미만의 점수를 나타낸 항목은 ‘검체채취, 검체 취급방법 구비’(0.6점)이었다. 특히 수산물(0점)과 공산품(0.4점)은 낮은 점수를 보였는데, 원재료는 최종제품의 미생물적 품질을 결정하므로 개선이 시급한 항목이다. 수산물 납품업체는 어류, 패류 및 연체류 등을 가공하여 냉장이나 냉동상태로 공급하는 업체이었다. 조사된 모든 업체가 식품의약품안전청으로부터 HACCP 지정 받았으나, 선행요건으로 관리되고 있는 검사관리 항목의 수행수준이 낮으므로 HACCP 시스템에서 공정관리에만 치중하고, 원재료에 대해 간과되기 쉬운 미생물 분석에 대한 중요성이 강조될 필요가 있다(Huss HH 등 2000). 이들 수산식품은 미국에서 소매단위의 식품업체에 적용하는 FDA Food Code에서 잠재적 위험식품으로 분류되어 있고, FDA에 의해 1997년 수산물 및 수산식품에 HACCP이 의무 적용되어 수산물 가공업체의 안전성이 보장될 수 있도록 관리되고 있다(CFSAN/FDA 2001).

‘협력업체 위생관리의 주기적 평가’에서 공산품 업체는 0.6점의 낮은 점수를 보여 납품하는 식품의 관리가 미흡하게 이루어짐을 알 수 있었다. 협력업체에 대한 특별한 관리기준 구비와 주기적인 관리가 잘 이루어지지 않을 경우 토양이나 운반과정 중 오염된 식재료는 가공업체로 유통되는 과정 중 위해가 더욱 증가될 우려가 있다(Heard GM 1999). 공산품업체는 안전한 식품을 공급받아 적정시간 보관하여 출고하는 단순 유통업체로, 저장 및 협력업체의 관리가 가장 중요하다. 따라서 위생 및 품질이 인증된 업체와의 거래가 이루어지는 것이 바람직하며, 그렇지 못한 경우에는 공산

품업체가 협력업체에 대한 선정 및 관리기준을 설정하여 지속적으로 관리하여야 할 것이다.

축산물 납품업체는 ‘입고’의 ‘검체 채취, 검체 취급 방법 구비’와 ‘반품’의 ‘반품처리 절차 및 원인관리’ 항목에서 각각 1.0점으로 ‘보통’의 관리상태를 보여주었다. 축산물 위생분석 결과에서 식품위생지표가 되고 있는 대장균의 경우 분석된 거의 모든 축산물 원부재료에서 검출되어 도축과정에서 비위생적인 처리에 의하여 축산물 원부재료가 이미 상당히 오염이 되었음이 지적되었다(Yoo WC 등 2000). 또한 닭고기의 도축과정 중 마지막 처리단계인 4차 냉각수에 의한 높은 오염도로 도체의 위생이 영향을 받을 수 있음이 보고된 바 있다(Kim KS 등 2002). 학교급식의 축산물 납품업체는 농장이나 1차 처리업체에서 지육이나 부분육의 형태로 원료를 구입하여 단순 절단 또는 포장하여 공급하는 역할을 하고 있으므로, 원재료의 오염도 관리를 위해 원료 구입시 검사 성적서를 확인하고, 적합성을 정기적으로 확인하는 등의 방법이 필요할 것으로 보인다.

‘보관’은 세부영역의 평균 점수는 1.7점으로 높았으나, ‘유독, 인화성물질, 비식용 화학물질의 구분 보관’ 항목에서 공산품이 타품목에 비해 현저하게 낮은 점수인 0.4점으로($p<0.01$), 식품으로의 교차오염에 의한 문제를 유발시킬 수 있는 위험성을 가지고 있었다. ‘냉장·냉동고 보관량의 적절성’ 항목에서도 공산품(1.0점)이 타품목(각 2.0점)에 비해 낮은 점수를 얻었으나($p<0.05$), ‘보통’ 정도의 관리 상태를 보여주었다.

4) 작업공정관리

Table 5에는 작업공정관리 영역에 대한 식품 품목별 업체 평가 점수를 제시하였다. 작업공정관리는 식품 품목별로 공정에 많은 차이가 있어 품목이나 업체별로 해당 공정의 항목만 평가되었다. 영역의 전체 평균값은 1.7/2.0점(85%)으로 나타났고, 식품 품목별로는 농산물이 평균 1.2점으로 축산물(2.0점)과 수산물(1.7점)에 비해 낮게 나타났다($p<0.05$). 공산품은 평균 2.0점으로 평가되었으나, 이는 3개의 세부영역 중 ‘포장 및 소분’ 영역의 1개 항목만 해당항목으로 평가되었기 때문이다.

가) 세부영역별 평가

3개의 세부영역별 평가 점수는 ‘전처리’ 1.4점, ‘가열

및 후처리' 1.2점, '포장 및 소분' 1.9점으로 평가되었다. '전처리'는 농산물 0.9점으로 축산물과 수산물에 비해 유의적으로 낮은 점수를 얻어(p<0.05), HACCP 지정을 받지 않은 업체에서 작업공정 단계별 관리가 잘 이루어지지 않음을 단적으로 보여주었다.

나) 항목별 평가

작업공정관리 영역에서 위생관리가 가장 취약한 항목은 세부영역 '전처리'에서 '세척용수의 온도관리' 항목에서 0.7점이었고, 더욱이 농산물은 0.4점으로 평가되어 소홀함을 알 수 있었다. 또한 농산물 업체에서 '세절 시 이물 혼입방지'(0.4점)와 수산물의 '냉장·냉동식품의 절단시 품온관리'(0.6점)는 관리가 잘 되고 있지 않았다. 세부영역 '가열 및 후처리'에서는 '냉각

식품 품온관리'(1.2점)가 가장 낮았으나 보통 이상으로 관리되고 있었다. 또한 세부영역 '포장 및 소분' 영역에서는 '포장용기의 위생' 및 '포장대기시간 및 온도관리'에서 농산물 업체는 축산물이나 수산물에 비해 관리가 미흡한 것으로 나타났다(p<0.05).

이러한 결과는 농산물 식재료의 전처리 과정이 미생물 오염의 위험에 노출되었음을 보여주는 것이라 할 수 있다. 학교급식 납품 식재료의 미생물 분석 결과, 데친 고사리, 채킨 우영 및 간 도라지의 검수 시 오염도는 급식소에 제공되는 기준치를 상회하는 수준이었는데, 이는 가공업체에서의 생산과정의 위생관리 수준이 낮음을 단적으로 보여주었으며, 이러한 높은 미생물적 오염 상태는 유통과정 중의 온도관리나 부적절한 취급으로 미생물의 증식, 오염의 기회를 한층 가중시

Table 5. Average scores of process control category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					t or F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Preparation	Water	Water temp. control	0.4	-	2.0(1) ²⁾	-	0.7	2.667
	Washing method	Washing time, cleanliness	1.0	-	2.0(1)	-	1.2	0.600
		Cutter maintenance	2.0	1.5	1.6	-	1.7	0.678
	Cutting	Prevention of foreign materials	0.4 ^a	2.0 ^b	1.6 ^b (5)	-	1.3	5.549*
		Temp. control at refrigeration, freezing and cutting	2.0(1)	2.0	0.6(5)	-	1.3	5.359*
	Defrosting	Thawing temp. control	2.0(1)	2.0	1.3(4)	-	1.7	1.364
	Freezing	Freezing temp. control	2.0(1)	2.0	2.0(5)	-	2.0	-
	Peeling	Disposal of foreign materials after peeling	-	-	2.0(4)	-	2.0	-
		Temp. control at peeling	-	-	2.0(4)	-	2.0	-
	Glazing	Temp. control of glazing room and water	-	-	2.0(2)	-	2.0	-
Mixing	Temp. and time control	-	-	2.0(1)	-	2.0	-	
	Mean	0.9 ^a	1.9 ^b	1.6 ^b	-	1.4	10.714*	
Heating & Steaming	Steam temp. control	-	-	2.0(1)	-	2.0	-	
Handling after processing	Heating	Temp. control of heated food	-	-	2.0(1)	-	2.0	-
	Frying	Quality control of frying oil	-	-	2.0(1)	-	2.0	-
	Cooling	Cooling temp. control	1.0	-	2.0(1)	-	1.2	-
	Mean	1.0	-	2.0	-	1.2	0.600	
Packaging/subdivision	Packaging	Sanitation of packaging materials	1.2 ^a	2.0 ^b	2.0 ^b	-	1.7	16.000**
		Packaging condition	1.8	2.0	2.0	-	2.0	1.000
		Time and temp. control before packaging	1.2 ^a	2.0 ^b	2.0 ^b	-	1.7	16.000**
	Subdivision	Storage temp. control after packaging	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-
		No subdivision of not permitted food	-	-	2.0	2.0	2.0	-
Labeling	Food labeling	1.8	2.0	1.3	-	1.7	3.375	
	Mean	1.6	2.0	1.9	2.0	1.9	7.746	
	Total mean	1.2 ^a	2.0 ^b	1.7 ^b	2.0 ^b	1.7	8.971*	

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

²⁾Score means the average attained from the number of suppliers given in parenthesis.

^{ab} Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at α=0.05.

* p<0.05, **p<0.01

키는 결과를 보여준다는 연구결과를 뒷받침하고 있다 (Ha SD와 Ryu K 2005). 또한, 학교급식에서 생채류는 일부 원부재료의 일반세균수는 조리 후에도 그대로 유지되어 생채류의 조리특성상 원부재료의 위생상태가 그대로 전이되어 전반적으로 문제시되었다(Kwak TK 2004). 수산물 업체에서는 '냉장·냉동식품의 절단 시 품온관리'가 잘 관리되지 않고 있었는데, 조사한 모든 납품업체는 열처리 공정이 없으므로 원재료나 가공공정에서 오염된 미생물의 증식이 잘 일어나지 않도록 관리하는 것이 필요할 것이다(Bryan FL 1989).

5) 용수관리

Table 6에는 용수관리 영역에 대한 항목별 평균점수

를 제시하였다. 영역의 전체 평균값은 2.0/2.0점으로 가장 잘 관리되고 있는 영역으로 조사되었다. 이는 조사 대상 업체들이 모두 서울과 경기도에 위치하고 있어 대부분의 업체들이 수도물을 사용하고 있기 때문인 것으로 사료된다. 일부 지하수를 사용하는 업체는 “먹는물관리법” 제5조와 제35조 규정(Ministry of Environment 2007)에 의해 일부항목은 1년에 한번, 전 항목은 3년에 한번 정기적인 점검과 검사를 수행하고 있어 모두 높은 점수를 받았다.

6) 개인위생관리

개인위생관리 영역의 실사결과는 Table 7에 제시하였는데, 영역 평균은 1.8/2.0점(90%)이며, 모든 항목이

Table 6. Average scores in water management category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					t or F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Facility & equipment	Water tank	Corrosion resistance and easy to clean	-	1.7(3) ²⁾	2.0	-	1.9	2.333
	Piping	Pipe materials and prevention of contamination	-	1.7(3)	2.0	-	0.3	2.333
	Mean		-	1.7	2.0	-	1.9	2.333
Water quality Inspection	Compliance with portable water quality standards	2.0	2.0	2.0	-	2.0	-	
	Total mean	2.0	1.8	2.0	-	2.0	1.467	

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

²⁾Score means the average attained from the number of suppliers given in parenthesis.

Table 7. Average scores in personal hygiene category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Employee health	Health	Medical examination	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-
		Checking of health condition before work	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0	1.000
		Mean	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	1.000
Employee hygiene	Uniform	Wearing clean uniform, shoes & hair net	2.0 ^a	2.0 ^a	2.0 ^a	1.2 ^b	1.8	16.000**
		Hand washing	2.0	1.5	2.0	1.0	1.7	2.705
	Hand washing	Hand washing facility	2.0 ^a	1.0 ^b	2.0 ^a	1.2 ^b	1.6	4.444*
		Hand washing exercises	2.0 ^a	1.5 ^b	2.0 ^a	1.1 ^b	1.7	9.296*
Mean		2.0 ^a	1.5 ^b	2.0 ^a	1.1 ^b	1.7	9.296*	
Visitor control	Visitor hygiene	Visitor control	1.8	1.5	1.8	1.0	1.6	1.863
Education & training	Participation in training	Regular external training	2.0(1) ²⁾	2.0	2.0	2.0	2.0	-
		Recording of self education	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-
		Mean	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	-
Total mean		2.0 ^a	1.8 ^{ab}	2.0 ^a	1.5 ^b	1.8	3.936*	

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

²⁾Score means the average attained from the number of suppliers given in parenthesis.

^{ab}Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at $\alpha=0.05$.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

1.6점 이상의 점수를 얻어 용수관리에 이어 가장 잘 관리되는 영역으로 조사되었다.

가) 세부영역별 평가

3개의 세부영역별로 구분하였을 때는 ‘작업자의 건강’(2.0점), ‘외부인 관리 및 교육훈련’(1.8점), ‘작업자 위생’(1.7점)의 순으로 조사되었다.

나) 항목별 평가

개인위생관리 영역에서 가장 낮게 조사된 항목은 ‘적절한 손 세척 수행’(1.6점)과 ‘외부인 출입관리’(1.6 점)으로 나타났다.

개인위생과 관련된 서류의 구비(건강검진, 출입관리, 교육일지 등)와 위생복 등 위생장비의 구비는 ‘2006년 서울특별시학교급식실시지침’의 공급업체 선정기준에 포함되어 있고, 점검이 용이하여 대부분의 업체에서 잘 시행되고 있었다. 그러나, 식품 품목별로 볼 때 공산품은 ‘손 세척시설의 적정성’과 ‘외부인 출입관리’ 항목이 각각 1.0점이었고, 축산물은 ‘적절한 손 세척 수행’ 항목에서만 1.0점으로 나타나 ‘보통’의 관리수준을 보였다. 그러나, 잘 관리되지 않고 있는 손을 통해 *Staphylococcus aureus*를 비롯한 식중독균이 식품으로 전이될 수 있으므로 손 세척시설을 확보하며, 작업자가 정확한 기준을 이해하고 행동으로 실천하도록 지침을 부착하고 꾸준한 관찰을 통해 관리하여야 할 것이다(Kwak TK 등 2005).

7) 검사관리

검사관리 영역 실사 결과는 Table 8에 제시하였으며, 평균 1.4/2.0점(70%)으로 나타났다. ‘적정 검사시설 및 기구 구비’ 항목은 공산품에서 평균 0.2점으로 평가되

어 타품목에 비해 현저히 낮았고($p<0.01$), 평가한 93개 항목 중 가장 불량한 상태로 관리되고 있음을 알 수 있었다.

또한, ‘검사용 장비 및 기구의 검교정’ 항목은 축산물이 0.4점으로 관리상태의 개선이 필요하며, 축산물이나 수산물에 비해 낮은 점수로 평가되었다($p<0.05$). 2007년 입법예고 된 식품위생법 개정안에서 식재료 업체는 ‘자기가 구입한 제품의 검수 및 납품제품의 품질 유지관리를 철저히’ 할 것을 명시하고 있다(Ministry of Health & Welfare 2007). 또한, 식품의약품안전청에서는 소비자에게 바로 유통되는 샐러드 등의 신선식품에 대해 황색포도상구균과 대장균, 살모넬라균이 불검출되어야 한다는 기준을 신설 예고하였으므로(KFDA 2007a), 전처리를 실시하는 농산물 취급업체에서 제품의 검사 관리의 중요성이 더욱 대두되고 있다. 미국의 경우 안전한 농산물을 선택하여 식중독 발생을 방지할 수 있도록 소비자들을 위한 신선 농산물과 비가열 채소 및 과일에 대한 주스의 취급 요령을 홈페이지를 통해 교육하고 있어(FDA 2005) 소비자는 농산물 업체 스스로가 안전성을 관리하도록 하는 감시자 역할을 할 수 있다. 그러므로, 업체는 취급하는 식품의 위생상태를 검사할 수 있는 적절한 기구 및 시설을 구비하여야 하고, 또한 지속적인 검교정을 통한 관리를 해야 할 것이다(NFPA 1999).

IV. 요약

본 연구는 서울지역 학교급식에 공급되는 식재료의 안전성을 확보하기 위한 납품업체 인증제 도입을 위해 개발된 위생관리 평가도구를 이용하여 납품업체 20개 업체를 대상으로 위생관리 실태를 평가하여 개선이 필

Table 8. Average scores in laboratory instrument management category

Subcategory	Item	Average score ¹⁾					F value	
		Agricultural product (N=5)	Meat (N=4)	Seafood (N=6)	Processed food (N=5)	Total (N=20)		
Lab. Instrument management	Instrument	Proper test facility and instrument	2.0 ^a	1.5 ^a	2.0 ^a	0.2 ^b	1.5	15.649**
	Calibration	Equipment control and calibration of instrumentation	0.4 ^a	1.5 ^b	2.0 ^b	1.2 ^a	1.3	4.267*
	Mean		1.2 ^{ac}	1.5 ^{ab}	2.0 ^b	0.7 ^c	1.4	5.609*

¹⁾Score was given two for satisfactory, one for fair, and zero points for unsatisfactory.

^{abc} Different subscript letters mean significant difference among groups by LSD multiple comparison range test at $\alpha=0.05$.

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

요한 위생관리 항목을 규명하고자 하였다. 조사 결과는 다음과 같다.

1. 식재료 납품업체의 작업장 면적은 평균 289.8 m²이었고, 납품직원은 평균 11.4명의 정규직원과 6.8명의 시간제 직원을 고용하고 있었다. 거래학교수는 30~700개로 크게 차이를 보였으며, 수산물 취급업체가 가장 많은 평균 192.4개로 조사되었다. 납품차량은 평균 9.5개의 냉장·냉동차량을 구비하고 있었다. 연 매출액은 5억~240억원이었으며, 이 중 학교급식 매출 비율은 평균 85.9%로 나타났다.
2. 식품 품목에 따른 업체 평가 결과, 전체 평균 점수는 1.7점(85.8/100점)을 나타냈고, 업체 품목별 평균 점수는 농산물 1.7/2.0점(83.3/100점), 축산물 1.7/2.0점(87.2점), 수산물 1.9/2.0점(95.4점), 공산품 1.3/2.0점(65.8점)을 나타내었다. 납품업체의 위생관리를 영역별로 평가한 결과, 가장 높게 평가된 영역은 '용수관리'(2.0점)이었고, 가장 낮은 영역은 '검사관리'(1.4점)이었다.
3. 영업장 관리 영역의 평균은 1.8/2.0점(90%)으로 평가되었고, 수산물 업체가 가장 높았다($p<0.05$). '전용화장실 구비'(1.1점) 항목은 모든 품목의 업체에서 공통적으로 가장 낮게 나타났다. '작업장 시설·설비'에서는 공산품 업체가 5개 항목에서 가장 낮은 점수인 1.0점을 보였다.
4. 제조/전처리 시설·설비 관리 영역은 평균 1.8/2.0점(90%)을 보였고, 수산물이 2.0점 만점으로 높았다($p<0.05$). 가장 낮은 항목은 '소독효과의 주기적 평가'로 특히 농산물은 가장 관리가 미흡하였다.
5. 원재료, 보관, 운송 및 반품관리 영역은 1.6/2.0점(80%)이었고, 농산물(1.7점)과 수산물(1.8점)이 가장 높은 점수를 얻었다($p<0.05$). 위생관리 취약 항목은 '입고'에서 '검체채취, 검체 취급방법 구비'(0.6점)이었다. 특히 수산물(0점)과 공산품(0.4점)은 낮은 점수를 보였다. 공산품 업체는 '협력업체 위생관리의 주기적 평가'와 '보관'의 '유독, 인화성물질, 비식용 화학물질의 구분 보관' 항목에서 낮게 나타났다.
6. 작업공정관리 영역의 평균은 1.7/2.0점(85%)으로 나타났고, 농산물이 가장 낮게 나타났다($p<0.05$). 가장 취약한 항목은 '전처리'에서 '세척용수의 온도관리' 항목에서 0.7점이었고, 더욱이 농산물은 0.4점으로 평가되었다. 농산물 업체는 '세절시 이물 혼입방지'

와 수산물의 '냉장·냉동식품의 절단시 품온관리'가 문제시되었다.

7. 용수관리 영역의 평균은 2.0/2.0점(100%)으로 가장 높았다. 개인위생관리 영역의 평균은 1.8/2.0점(90%)이며, 모든 항목이 잘 관리되고 있었다. 검사관리 영역은 평균 1.4/2.0점(70%)으로 가장 낮게 평가되었으며, '적정 검사시설 및 기구 구비' 항목은 공산품에서 평균 0.2점으로 평가되어 타품목에 비해 현저히 낮았고($p<0.01$), 평가한 93개 항목 중 가장 불량한 상태로 관리되고 있음을 알 수 있었다. '검사용 장비 및 기구의 검교정' 항목은 농산물이 0.4점으로 관리상태의 개선이 필요하며, 품목별로 볼 때 낮은 점수로 평가되었다($p<0.05$).

이상의 결과를 종합해볼 때, 원재료의 입고 및 반품관리와 검사관리는 가장 관리가 미비한 영역으로 규명되었다. 구입되는 원재료의 안전성을 위해서는 입고 및 반품기준이 정확하게 설정되어야 하고, 검사관리를 통해 원재료와 최종제품의 안전성이 확보되어야 한다. 납품업체들의 검사관리 수행도를 높이기 위해서는 검사시설의 구비와 장비의 검교정에 대한 지속적인 지도가 이루어져야 할 것이다. 본 연구는 서울시내 학교급식 납품업체 중 거래학교수가 30개 이상인 대·중규모 업체만을 대상으로 수행되었으나, 향후 소규모업체 대상으로 실태가 파악이 되면, 납품업체 대상 위생관리 프로그램의 개발과 업체 지도에 유용한 자료로 활용될 것이다.

감사의 글

본 연구는 2006년 서울특별시학교보건진흥원의 연구비 지원에 의해 수행된 연구의 일부로써 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- Ababouch L. 2000. The role of government agencies in assessing HACCP. Food Control 11(2):137-142
- Brown MH, Gill CO, Hollingsworth J, Nickelson R, Seward S, Sheridan JJ. 2000. The role of microbiological testing in systems for assuring the safety of beef. Int J Food Microbiol 62(1/2):7-16
- Bryan FL. 1989. Risks of practices procedures and processes that lead to outbreaks of foodborne illness. J Food Protect 51(8):663-673

- CDC. 2000. Surveillance for foodborne disease outbreaks - United States, 1993-1997. U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. USA
- CFSAN/FDA. 2001. Fish and fisheries products hazards and controls guidance. 3rd ed. Available from: <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/haccp4.html>. Accessed June 13, 2007
- FDA. 2005. Safe handling of raw produce and fresh-squeezed fruit and vegetable juices. Available from: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodsafe.html>. Accessed August 27, 2007
- GAO. 2003. School meal programs: few instances of foodborne outbreak reported, but opportunities exist to enhance outbreak data and food safety practices. GAO-03-530. United States Government Accountability Office. pp 52-60
- Ha SD, Ryu K. 2005. Safety management of child food and school foodservices. Report of the KFDA Research Grant. p 127
- Heard GM. 1999. Microbial safety of ready-to-eat salads and minimally processed vegetables and fruits. *Food Aust* 51(9):414-420
- Huss HH, Reilly A, Karim P, Embarek B. 2000. Prevention and control of hazards in seafood. *Food Control* 11(2):149-156
- Kim KA, Kwak TK, Kee KE. 2006. Food purchasing and quality management practices in school food service. *J Kor Diet Assoc* 12(4):329-341
- Kim KS, Lee YJ, Woo YK. 2002. Studies on the application of hazard analysis critical control point for poultry slaughterhouse. *Kor J Vet Publ Hlth* 26(1):39-54
- Korea Food and Drug Administration. 2005. Notification of Hazard Analysis Critical Control Point Standards
- Korea Food and Drug Administration. 2006. Results of nation-wide cross surveillance at school foodservice related establishments. Available from: <http://www.kfda.go.kr/>. Accessed June 11, 2007
- Korea Food and Drug Administration. 2007a. Amendment Draft of the Food Standards and Specifications
- Korea Food and Drug Administration. 2007b. Foodborne illness statistics. Available from: <http://fm.kfda.go.kr/>. Accessed August 27, 2007
- Kwak TK. 2004. Study on the development of safety standards for food materials and facility in school foodservice. Report of the MOE Research Grant. p 24
- Kwak TK, Lee KM, Chang HJ, Kang YJ, Hong WS, Moon HK. 2005. Analysis of critical control points through field assessment of sanitation management practices in foodservice establishments. *Korean J Food Cookery Sci* 21(3):290-300
- Lee JS, Eun JY. 2003. Food purchasing current status of elementary schools in Seoul. *J Kor Diet Assoc* 9(4):288-296
- Ministry of Education & Human Resources Development. 2006a. School food service statistics. Available from: <http://www.moe.go.kr/>. Accessed March 14, 2007
- Ministry of Education and Human Resources Development. 2006b. The Enforcement Rule of the School Meals Act. Available from: <http://www.moe.go.kr/>. Accessed March 14, 2007
- Ministry of Education and Human Resources Development. 2007. A comprehensive plan for the improvement of school foodservice. Available from: <http://www.moe.go.kr/>. Accessed March 14, 2007
- Ministry of Environment. 2007. The Management of Drinking Water Act
- Ministry of Health and Welfare. 2007. Draft of the Enforcement Rule of the Food Sanitation Act. Available from: <http://www.mohw.go.kr/>. Accessed March 11, 2007
- NFPA. 1999. HACCP: A Systematic Approach to Food Safety. 3rd ed. The Food Processors Institute. Washington DC. USA. p 101
- NVRQS. 2006. HACCP for Livestock Products and Feeds. Available from: <http://www.nvrqs.go.kr/>. Accessed August 27, 2007
- Oh WT. 2001. Development of estimate method for the sanitation of food processing establishments. Report of the KFDA Research Grant. pp 78-89
- Oh YS, Lee SH. 2001. Hygienic quality of beef and distribution of pathogens during cut-meat processing. *J Fd Hyg Safety* 16(2):96-102
- Ryu K. 2006a. Safety management of food commodity in foodservice operations. *Food Industry and Nutrition* 11(3):30-34
- Ryu K. 2006b. Study for the implementation of certification program in school foodservice suppliers. Report of the Seoul School Health Promotion Center Research Grant. pp 61-64
- Ryu K. 2007. Status of supplier selection status and the practical use of purchase specifications for self-operated school foodservices in the Seoul area. *Korean J Food & Nutr* 2(2):226-239
- Seoul Metropolitan Office of Education. 2006a. School food service statistics. Available from: <http://www.sen.go.kr/>. Accessed April 21, 2007
- Seoul Metropolitan Office of Education. 2006b. 2006 School food service management guideline. Available from: <http://www.sen.go.kr/>. Accessed Dec 22, 2007
- Shin KS. 2004. Study on the development of educational manual for improving the level of hygiene in a spot-sale food manufacturing and processing business. Report of the KFDA Research Grant. p 36
- WHO. 2001. Prevention of foodborne disease: Five keys to safer food. Available from: <http://www.who.int/foodsafety/consumer/5keys/en/>. Accessed April 21, 2007
- Yoo WC, Park HK, Kim KL. 2000. Microbiological hazard analysis for prepared foods and raw materials of foodservice operations. *Korean J Dietary Culture* 15(2):123-137

(2007년 8월 29일 접수, 2007년 9월 18일 채택)