

## 경기도 학교급식 음식물쓰레기 발생 실태 및 잔반 감량화 방안

최지연<sup>1)</sup> · 이경은<sup>2)†</sup>

<sup>1)</sup>서울여자대학교 일반대학원 식품영양학과, 대학원생, <sup>2)</sup>서울여자대학교 식품영양학전공, 교수

### Generation of Food Waste and Plate Waste Reduction Strategies in School Food Services in Gyeonggi Province

Jiyeon Choi<sup>1)</sup>, Kyung-Eun Lee<sup>2)†</sup>

<sup>1)</sup>Department of Food and Nutrition, Graduate School, Seoul Women's University, Seoul, Korea, Graduate Student

<sup>2)</sup>Major of Food and Nutrition, Seoul Women's University, Seoul, Korea, Professor

#### †Corresponding author

Kyung-Eun Lee  
Major of Food and Nutrition,  
Seoul Women's University,  
Seoul 01797, Korea

Tel: (02) 970-5648  
Fax: (02) 976-4049  
E-mail: klee@swu.ac.kr

#### Acknowledgments

This research was supported by a grant from Gyeonggido Office of Education in 2015.

Received: September 10, 2019  
Revised: September 24, 2019  
Accepted: September 24, 2019

#### ABSTRACT

**Objectives:** The purposes of the study were to assess wastes generated in school foodservice and to identify factors influencing the generation of plate waste.

**Methods:** A survey was administered from November 18-30 in 2015 to dietitians and nutrition teachers that were employed in schools located in Gyeonggi province. A questionnaire file and on-line survey site link were sent to the dietitians and nutrition teachers by e-mail. A total of 622 dietitians and nutrition teachers responded and 594 responses were used for data analysis after excluding 28 responses with significant missing data.

**Results:** Plate waste was the major part of food waste generated in school foodservice. Vegetable menus and soup/stews were discarded the most as plate waste. The dietitians and nutrition teachers perceived students' unbalanced diet and lack of appreciation of food as causes of the plate waste. Regarding waste management, they were concerned about environmental contamination by food waste and felt uncomfortable about discarding food. No plate waste day was the most frequently used plate waste reduction activity, followed by newsletters on plate waste reduction. Difficulty in getting teachers' support for dietary education during meal time was rated the greatest barrier to implementing the activities. To reduce plate waste, they perceived that students should understand the importance of environment conservation, teachers should supervise students' eating during meal time, students should be educated about proper portion, and foodservice staff should improve food quality.

**Conclusions:** To improve students' intake and reduce plate waste in school foodservice, foodservice staff need to involve students in school foodservice and improve the palatability of meals, especially vegetable dishes. School nutrition teachers and dietitians should educate students about healthy eating and environment conservation and the school community needs to understand and support plate waste reduction and healthy eating in schools.

*Korean J Community Nutr* 24(5): 422~432, 2019

**KEY WORDS** school, foodservice, plate waste, waste reduction

## 서론

지난 2017년 기준으로 우리나라에서 일 평균 19,870톤의 음식물쓰레기가 발생하였는데 [1], 이 중 단체급식소에서 발생하는 음식물쓰레기는 전체 발생량의 10% 정도를 차지한다 [2]. 음식물쓰레기는 식품의 생산, 유통, 조리, 소비의 모든 단계에서 발생하며, 단체급식 음식물쓰레기는 전처리와 조리작업에서 발생하는 음식물쓰레기, 잔식(leftover)으로 인한 음식물쓰레기, 고객이 제공된 음식을 다 먹지 않아 버려진 잔반(plate waste)으로 구분한다 [3].

학교급식에서 제공된 음식을 학생들이 다 섭취하지 않고 잔반으로 버리게 되면, 학생들은 필요한 영양량을 섭취하지 못하는 문제가 발생할 뿐만 아니라 음식 생산에 투입된 식재료와 인력이 낭비되어 급식의 질이 저하될 우려가 있고, 잔반 처리로 인한 비용 증가와 환경오염의 문제가 발생하게 된다 [4, 5]. An & Lee [6]는 초등학교 급식이 학생들에게 필요한 영양량을 제공하였으나, 학생들이 음식을 다 먹지 않고 잔반을 남겨 제공된 영양소의 10~20%를 섭취하지 못했다고 하였고, 집합선택계측방법으로 초등학생과 중학생의 급식 섭취율을 조사한 조사에서 잔반률은 평균 22%로 보고되었다 [7]. 학교급식에서 제공되는 음식 중 잔반 발생률이 높은 메뉴는 채소찬류, 국·찌개류, 생선찬류였으며 [6-10], 미국 학교급식에서도 잔반의 주된 원인 음식은 조리된 채소요리, 생채소·샐러드, 과일이었다 [3].

오늘날 푸드체인에서 발생하는 식품 손실과 음식물쓰레기는 사람들과 환경 뿐만 아니라 미래 세대의 안녕에 영향을 미치는 전 세계적인 문제가 되고 있다 [11]. 외식 소비자들이 자신의 식생활에서 사회적 책임감을 다하고자 하는 의식이 확대되면서 환경친화적 외식서비스에 대한 요구가 증가하고 있다. 이러한 소비자의 요구에 발맞추어 최근 해외 외식산업에서는 채소 중심 메뉴, 지역농산물 사용, 못생긴 채소·과일 이용, 음식물쓰레기가 발생하지 않는 조리법 활용이 중요한 트렌드로 자리 잡고 있다 [12-13]. 특히 이전에 음식물쓰레기로 버려지던 전처리에서 발생하는 자투리 식재료나 일부 손상된 채소·과일류, 잔식으로 남은 음식을 이용해 신메뉴 개발의 기회로 활용하는 것이 외식산업의 중요 트렌드가 되고 있다.

우리나라에서 음식물쓰레기는 폐기물관리법에 따라 생활폐기물로 분류되어 처리되는데, 2005년부터 직·매립이 금지되면서 분리배출이 되고 있고, 음식물쓰레기 종량제가 실시되고 있다 [2]. 또한 음식물쓰레기 발생을 줄이기 위해 폐기물관리법 시행규칙에 따라 급식 인원이 1일 평균 100인

이상인 집단급식소는 음식물쓰레기 배출 감량 계획과 처리실적을 시장·군수·구청장에게 제출하고 발생량이나 처리실적 등을 기록해야 한다. 학교 영양(교)사는 급식관리자로서 합리적인 음식물쓰레기 저감화 방안을 수립하고 적용해야 할 의무가 있다.

음식물쓰레기, 특히 잔반은 급식 운영의 효율성 측정 도구로 이용되며 [9], 잔반률은 학교급식 만족도와 음식의 관계가 있다 [3, 14-15]. 잔반이 지나치게 많이 발생한다는 것은 급식 운영의 비효율성 또는 고객의 요구 반영이 미흡함을 보여주므로 [3], 음식물쓰레기 관리를 폐기물관리 차원에서 접근하기보다 급식 시스템 전반을 통제하는 방향의 접근법이 필요하다. 본 연구에서는 영양(교)사를 대상으로 학교급식 음식물쓰레기 발생 실태를 파악하고, 학교급식의 주된 음식물쓰레기인 잔반 발생에 미치는 요인을 학교급에 따라 파악하여, 잔반 감량을 위한 급식 개선 방안을 제안하고자 하였다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 대상 및 연구 기간

본 연구의 모집단을 경기도 소재의 초·중·고등학교에서 근무하는 영양(교)사로 정하고, 경기도교육청의 협조를 받아 모든 영양(교)사에게 이메일로 설문조사 참여를 요청하였다. 조사는 2015년 11월 18일부터 2015년 11월 30일 동안 실시되었고, 622명의 영양(교)사가 조사에 참여하였다. 회수된 설문지 중 응답이 불충분한 설문지를 제외하고, 594명의 자료를 분석에 이용하였다.

### 2. 내용 및 방법

설문지는 학교급식 음식물쓰레기 관리 및 감량화, 학교급식 품질 연구, 영양교육 등에 대한 문헌을 참고하여 개발하였다 [5, 7-10, 16-18]. 최종 설문지는 음식물쓰레기 발생과 원인, 음식물쓰레기 처리, 음식물쓰레기(잔반) 감량 활동, 급식 개선 요구도와 일반사항으로 구성되었다. 음식물쓰레기 발생과 원인에서는 학교급식의 주요 음식물쓰레기 유형과 공정별 음식물쓰레기 발생 원인을 조사하였다. 학교에서 실시하고 있는 잔반 감량 활동(10항목)은 해당되는 활동을 모두 선택하도록 하였다. 영양(교)사의 음식물쓰레기 처리 업무에 대한 인식(6문항)과 잔반 감량화 활동의 장애요인 인식(6문항)은 5점 척도(1: 전혀 그렇지 않다 - 5: 매우 그렇다)로 조사하였고, 잔반 감량을 위한 급식 개선 요구도(18문항)는 5점 척도(1: 전혀 필요하지 않다 - 5: 매우 필요하다)로 평가하였다. 일반사항에는 연령, 근무 경력 등 응답자의 일반사항 문항과 근무학교의 일반사항 문항을 포함

하였다. 경기도 내 학교 영양(교)사에게 이메일로 온라인 설문조사 사이트 주소와 설문지 파일을 배포하고, 이메일에 첨부된 설문지 파일에 응답하여 이메일이나 우편으로 연구진에게 발송하거나, 인터넷 설문조사 사이트에 접속하여 설문지에 응답하도록 하였다. 본 연구는 서울여자대학교 생명윤리위원회의 심의를 받았다(IRB-2015A-26).

**3. 자료 분석**

모든 변수에 대해 기술통계량을 산출하였고, 변수의 학교급 간 차이는  $\chi^2$  분석과 일원분산분석으로 비교하였다. 일원분산분석 결과 유의적인 차이가 있는 경우, 유의수준  $p < 0.05$ 에서 Duncan의 사후검정을 실시하였다. 모든 통계 분석은 IBM-SPSS (Version 21.0, IBM Inc., NY, USA)을 이용하여 실시하였다.

**결 과**

**1. 응답자의 일반사항**

응답자 중 57.1%는 영양사, 42.9%는 영양교사로 근무 중이었다(Table 1). 연령은 41세 이상이 41.8%로 가장 많았고, 31-40세(34.2%), 30세 이하(24.0%)의 순이었다. 학교급식 근무 경력은 평균 10.2년이었으며, 11년 이상의 경력을 가진 응답자(41.6%)가 가장 많았다. 근무 학교급으로는 초등학교가 52.9%로 가장 많았고, 중학교(25.4%), 고등학교(21.7%)의 순이었다. 학교에 식당이 있다고 응답한 비율은 61.4%였고, 80.6%는 대면배식을 실시한다고 답하였다.

**2. 학교급식 음식물쓰레기 발생과 관리**

영양(교)사들은 학교급식에서 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기로 서비스 단계의 잔반(78.1%)을 답하였다(Table 2). 잔반을 주요 음식물쓰레기로 답한 비율은 초등학교 영양(교)사의 72.3%, 중학교 영양(교)사의 79.5%, 고등학교 영양(교)사의 90.7%로, 학교급이 올라갈수록 잔반이 주요 음식물쓰레기라고 응답한 비율이 높아졌다. 전처리 공정에서 발생하는 음식물쓰레기가 주요 음식물쓰레기라고 답한 비율은 초등학교 영양(교)사의 22.0%, 중학교 영양(교)사의 13.2%, 고등학교 영양(교)사의 6.2%로 학교급이 낮을수록 유의미하게 높았다( $p < 0.05$ ).

생산공정 중 발생하는 음식물쓰레기는 과일·채소 껍질(61.8%), 생선·고기의 뼈·가시·껍데기(18.9%), 국물을 내고 남은 식품(14.8%)의 순으로 나타났다. 초등학교에서는 과일·채소 껍질(70.4%)이 조리공정에서 발생하는 음식물쓰레기의 주요 원인이었던 반면, 고등학교에서는 과일·채소 껍질(48.8%)과 생선·고기의 뼈·가시·껍데기(30.2%)의 비율이 높게 나타났다( $p < 0.01$ ). 영양(교)사는 조리되었으나 학생들에게 배식되지 못하고 남은 잔식이 발생하는 원인으로 ‘1인 분량이 정확하게 배식되지 않아서(43.4%)’를 가장 많이 답하였다. 초등학교에 근무하는 영양

**Table 1.** General characteristics of respondents and school foodservice

Variables		Frequency (%)
Dietitian	Job title	
	Dietitian	339 (57.1)
	Nutrition teacher	255 (42.9)
	Gender	
	Male	2 ( 0.3)
	Female	592 (99.7)
	Age (years)	
	≤30	143 (24.0)
	31-40	203 (34.2)
	≥41	248 (41.8)
	Working experience (years)	
	≤5	195 (32.8)
	6-10	152 (25.6)
	≥11	257 (41.6)
	Education background	
2-year college	55 ( 9.3)	
4-year university	248 (41.8)	
Graduate school	278 (46.8)	
Others	13 ( 2.2)	
School food service	School level	
	Elementary school	314 (52.9)
	Middle school	151 (25.4)
	High school	129 (21.7)
	Type of school	
	Public	541 (91.1)
	Private	53 ( 8.9)
	Location of school	
	Urban area	453 (76.3)
	Rural area	141 (23.7)
	Service style	
	Self-service	61 (10.3)
	Service by foodservice staff	479 (80.6)
	Others	54 ( 9.1)
	Dining place	
Cafeteria	365 (61.4)	
Classroom	158 (26.6)	
Cafeteria and classroom	70 (11.8)	
Others	1 ( 0.2)	

n=594

사들은 학교급식에서 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기로 서비스 단계의 잔반(78.1%)을 답하였다(Table 2). 잔반을 주요 음식물쓰레기로 답한 비율은 초등학교 영양(교)사의 72.3%, 중학교 영양(교)사의 79.5%, 고등학교 영양(교)사의 90.7%로, 학교급이 올라갈수록 잔반이 주요 음식물쓰레기라고 응답한 비율이 높아졌다. 전처리 공정에서 발생하는 음식물쓰레기가 주요 음식물쓰레기라고 답한 비율은 초등학교 영양(교)사의 22.0%, 중학교 영양(교)사의 13.2%, 고등학교 영양(교)사의 6.2%로 학교급이 낮을수록 유의미하게 높았다( $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Nutrition teachers' and dietitians' perception of food waste generation

Variables		Total	Elementary school	Middle school	High school	$\chi^2$ -value
Food service process where the most food waste was generated	Plate waste	464 (78.1) <sup>1)</sup>	227 (72.3)	120 (79.5)	117 (90.7)	24.44*
	Prepreparation	97 (16.3)	69 (22.0)	20 (13.2)	8 ( 6.2)	
	Leftover after service	26 ( 4.4)	13 ( 4.1)	10 ( 6.6)	3 ( 2.3)	
	Preparation	3 ( 0.5)	2 ( 0.6)	0 ( 0.0)	1 ( 0.8)	
	Storage	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	Others	4 ( 0.7)	3 ( 1.0)	1 ( 0.7)	0 ( 0.0)	
Cause of food waste generated during production process	Peel of fruits and vegetables	367 (61.8)	221 (70.4)	83 (55.0)	63 (48.8)	38.19**
	Bones and shells	112 (18.9)	38 (12.1)	35 (23.2)	39 (30.2)	
	Food used for making stock	88 (14.8)	47 (15.0)	25 (16.6)	16 (12.4)	
	Improper prepreparation	19 ( 3.2)	5 ( 1.6)	7 ( 4.6)	7 ( 5.4)	
	Loss of food during preparation	1 ( 0.2)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	1 ( 0.8)	
	Perished food during storage	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	Others	7 ( 1.2)	3 ( 1.0)	1 ( 0.7)	3 ( 2.3)	
Cause of leftover	Improper portion control	258 (43.4)	165 (52.5)	60 (39.7)	33 (25.6)	106.68**
	Self-service	119 (20.0)	56 (17.8)	32 (21.2)	31 (24.0)	
	Incorrect meal forecast	52 ( 8.8)	2 ( 0.6)	13 ( 8.6)	37 (28.7)	
	School events	11 ( 1.9)	4 ( 1.3)	6 ( 4.0)	1 ( 0.8)	
	Others	154 (25.9)	87 (27.7)	40 (26.5)	27 (20.9)	
Menus generating plate waste the most	Vegetable dish	341 (57.4)	193 (61.5)	85 (56.3)	63 (48.8)	74.29**
	Soup/stew	135 (22.7)	90 (28.7)	31 (20.5)	14 (10.9)	
	Fish dish	80 (13.5)	22 ( 7.0)	18 (11.9)	40 (31.0)	
	Rice	30 ( 5.1)	5 ( 1.6)	14 ( 9.3)	11 ( 8.5)	
	Kimchi	4 ( 0.7)	2 ( 0.6)	2 ( 1.3)	0 ( 0.0)	
	One-dish food	1 ( 0.2)	1 ( 0.3)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	Meat dish	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	0 ( 0.0)	
	Others	3 ( 0.5)	1 ( 0.3)	1 ( 0.7)	1 ( 0.8)	

1) Frequency (%)  
\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

(교)사의 52.5%가 부적절한 1인 분량 배식을 잔식의 주요 원인으로 답하였으나, 학교급이 높아질수록 부적절한 1인 분량 배식의 비율은 감소하였다. 중학교와 고등학교에서 자율 배식과 부정확한 수요예측이 잔식의 원인으로 높게 나타났다( $p < 0.01$ ).

학생들에게 제공되었으나 섭취하지 않아 잔반으로 가장 많이 버려지는 음식류는 채소찬(57.4%)이었고, 국·찌개류(22.7%), 생선찬(13.5%) 순으로 나타났다. 초등학교 영양(교)사들은 채소찬(61.5%)과 국·찌개류(28.7%)를 잔반의 주요 원인으로 답하였으나, 학교급이 높아짐에 따라 생선찬류가 잔반의 주요 원인이라고 답한 비율이 높아져 고등학교에서는 채소찬(48.8%)과 생선찬(31.0%)이 주요 잔반 원인이었다( $p < 0.01$ ). 김치나 일품메뉴, 육류찬은 학교급에 관계없이 주요 잔반 원인 음식이 아니었다.

학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기에서 가장 많은 부분

을 차지하는 것으로 나타난 잔반의 원인으로 영양(교)사는 학생들의 편식(4.35점)을 가장 높게 답하였다(Table 3). 이는 모든 학교급에서 가장 높게 평가되었다. 그 다음으로 학생들이 음식에 대한 감사하는 마음이 부족한 것(3.67점)이 잔반의 원인으로 나타났다. 이에 반해 식사 시간 부족(1.89점), 배식량이 많아서(2.19점), 학생들이 참여할 음식물쓰레기 줄이기 활동이 없어서(2.43점), 음식이 학생의 입맛에 맞지 않아서(2.87점), 식사 전에 군것질을 해서(2.95점)는 보통 이하로 평가되었다. 학생들이 참여할 수 있는 음식물쓰레기 감량화 활동이 없어서( $p < 0.05$ ), 배식량이 많아서( $p < 0.01$ ), 학생들이 자신에게 필요한 양을 몰라서( $p < 0.01$ ), 식사 전에 간식을 먹어서( $p < 0.01$ )가 잔식의 원인이라는 영양(교)사의 인식은 초등학교와 중학교에 비해 고등학교에서 유의미하게 높게 나타났다.

**Table 3.** Causes of plate waste perceived by nutrition teachers and dietitians

Cause of plate waste	Total	Elementary school	Middle school	High school	F-value
Students' unbalanced diet	4.35 ± 0.84 <sup>1)</sup>	4.27 ± 0.88	4.44 ± 0.76	4.43 ± 0.81	2.66
Students' lack of appreciation of food	3.67 ± 1.11	3.57 ± 1.12	3.74 ± 1.12	3.81 ± 1.06	2.61
Serving menus that students do not like	3.26 ± 1.10	3.20 ± 1.11	3.34 ± 1.08	3.29 ± 1.08	0.90
No teachers' guidance during lunch time	3.25 ± 1.17	3.24 ± 1.16	3.21 ± 1.17	3.32 ± 1.17	0.34
Students' lack of understanding proper portion size	3.13 ± 1.12	2.96 ± 1.14 <sup>a</sup>	3.19 ± 1.01 <sup>a</sup>	3.45 ± 1.11 <sup>b</sup>	9.21**
Having snack before lunch	2.95 ± 1.11	2.71 ± 1.09 <sup>a</sup>	2.90 ± 1.01 <sup>a</sup>	3.60 ± 1.03 <sup>b</sup>	32.74**
Taste not appealing to students	2.87 ± 1.02	2.78 ± 1.00 <sup>a</sup>	2.93 ± 1.08 <sup>ab</sup>	3.04 ± 0.97 <sup>b</sup>	3.35*
No food waste reduction activities available	2.43 ± 1.18	2.35 ± 1.16 <sup>a</sup>	2.39 ± 1.22 <sup>a</sup>	2.68 ± 1.16 <sup>b</sup>	3.79*
Big portion size	2.19 ± 0.88	2.07 ± 0.84 <sup>a</sup>	2.23 ± 0.91 <sup>a</sup>	2.44 ± 0.89 <sup>b</sup>	8.57**
Not enough time to eat	1.89 ± 0.97	1.95 ± 1.04	1.79 ± 0.80	1.87 ± 0.98	1.39

1) Mean ± SD

A 5-point Likert scale was used from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$

a, b: Means with different superscripts are significantly different by Duncan's post-hoc test at  $\alpha$  level of 0.05.

### 3. 음식물쓰레기 처리 및 잔반 감량화 실태

발생된 음식물쓰레기 처리와 관련하여 영양(교)사들은 음식물쓰레기로 인한 환경오염에 대한 걱정(4.30점)을 가장 높게 답하였다(Table 4). 이는 초등학교(4.30점), 중학교(4.29점), 고등학교(4.32점)에서 모두 높은 수준으로 나타났으며 학교급에 따른 유의적인 차이는 없었다. 음식이 낭비되어 마음이 불편하다는 문항에 고등학교 영양(교)사가 4.41점으로 답하여, 초등학교(4.17점) 영양(교)사에 비해 유의미하게 높게 답하였다( $p < 0.05$ ). 그 외에 음식물쓰레기 처리 비용과 음식물쓰레기 처리와 관련된 업무 부담, 음식물쓰레기 보관 장소의 위생적 관리 어려움도 보통 이상의 장애요인으로 인식하고 있었다.

학교에서 잔반 감량 활동으로 '잔반 없는 날(84.0%)'을 실시한다고 응답한 영양(교)사가 가장 많았다(Table 5). 그

외에 절반 이상이 '음식물쓰레기 감량사업에 관련된 내용을 가정통신문으로 제공(73.1%)', '국 제공량 줄이기(57.7%)', '학생에게 음식물쓰레기 줄이기 교육 실시(53.7%)'를 음식물쓰레기 감량을 위해 이용한다고 답하였다. 그러나 '매일 발생하는 음식물쓰레기 양을 식당 게시판에 게시(7.9%)'와 '국 없는 날(27.1%)'의 실천율은 낮았다. '잔반이 적게 발생한 학급에 상 주기( $p < 0.001$ )', '음식물쓰레기 감량사업에 관련된 내용을 가정통신문으로 제공( $p < 0.001$ )', '학생들에게 음식물쓰레기 줄이기 교육 실시( $p < 0.01$ )'는 초등학교 영양(교)사들이 유의미하게 많이 적용하고 있었고, '국 없는 날( $p < 0.05$ )', '음식물쓰레기 줄이기 관련 포스터 식당에 게시하기( $p < 0.01$ )'는 학교급이 높을수록 유의미하게 많이 적용하고 있었다.

잔반 감량 활동을 실시할 때 영양(교)사가 가장 어렵다고

**Table 4.** Perceived barriers toward food waste management among nutrition teachers and dietitians

Perceived barriers	Total	Elementary school	Middle school	High school	F-value
Concern on environmental contamination by food waste	4.30 ± 0.80 <sup>1)</sup>	4.30 ± 0.84	4.29 ± 0.75	4.32 ± 0.77	0.04
Uncomfortable feeling by discarding food	4.25 ± 0.84	4.17 ± 0.88 <sup>a</sup>	4.28 ± 0.86 <sup>ab</sup>	4.41 ± 0.69 <sup>b</sup>	4.10*
Concern on food waste disposal cost	4.14 ± 0.90	4.07 ± 0.94	4.23 ± 0.83	4.19 ± 0.88	2.05
Workload related food waste management	3.64 ± 0.99	3.68 ± 0.96	3.58 ± 1.02	3.61 ± 1.03	0.50
Difficulties in managing food waste storage areas in sanitary way	3.55 ± 1.14	3.51 ± 1.16	3.52 ± 1.17	3.68 ± 1.05	1.14
Lack of information on waste management	3.42 ± 1.06	3.37 ± 1.10	3.40 ± 0.99	3.56 ± 1.02	1.44

1) Mean ± SD

\*:  $p < 0.05$

A 5-point Likert scale was used from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

a, b: Means with different superscripts are significantly different by Duncan's post-hoc test at  $\alpha$  level of 0.05.

**Table 5.** Plate waste reduction activities implemented at schools

Activities	Total	Elementary school	Middle school	High school	$\chi^2$ -value
Using 'No-plate-waste' day	499 (84.0) <sup>1)</sup>	260 (82.8)	130 (86.1)	109 (84.5)	0.85
Sending school newsletters about food waste reduction activities to students and family	434 (73.1)	255 (81.2)	104 (68.9)	75 (58.1)	26.54***
Decreasing soup portion	343 (57.7)	186 (59.2)	90 (59.6)	67 (51.9)	2.28
Teaching students on food waste reduction	319 (53.7)	191 (60.8)	70 (46.4)	58 (45.0)	13.65**
Providing incentives to classes with low amount of plate waste	315 (53.0)	189 (60.2)	79 (52.3)	47 (36.4)	20.76***
Posting posters about plate waste reduction in the cafeteria	254 (42.8)	119 (37.9)	65 (43.0)	70 (54.3)	10.01**
Providing incentives to students who do not leave food	184 (31.0)	96 (30.6)	43 (28.5)	45 (34.9)	1.39
Using 'No-soup' day	161 (27.1)	72 (22.9)	42 (27.8)	47 (36.4)	8.49*
Posting the daily amount of plate waste in the cafeteria	47 ( 7.9)	19 ( 6.1)	16 (10.6)	12 ( 9.3)	3.33

1) Frequency (%)  
 \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$

**Table 6.** Perceived barriers toward implementing plate waste reduction activities among nutrition teachers and dietitians

Perceived barriers in plate waste reduction	Total	Elementary school	Middle school	High school	F-value
Difficulty in getting teachers' support for dietary education during meal time	3.89 ± 1.03 <sup>1)</sup>	3.72 ± 1.08 <sup>a</sup>	3.98 ± 0.99 <sup>b</sup>	4.17 ± 0.87 <sup>b</sup>	9.78***
Burden about doing plate waste reduction activities due to workload	3.88 ± 0.96	3.82 ± 0.97 <sup>a</sup>	3.83 ± 0.97 <sup>a</sup>	4.09 ± 0.89 <sup>b</sup>	3.91*
Difficulty in involving students in plate waste reduction activities	3.61 ± 1.09	3.39 ± 1.16 <sup>a</sup>	3.75 ± 1.03 <sup>b</sup>	3.95 ± 1.00 <sup>b</sup>	14.42***
Lack of support from relevant agencies	3.79 ± 0.92	3.73 ± 0.94	3.78 ± 0.92	3.94 ± 0.87	2.37
Lack of understanding of school community on plate waste reduction activities	3.51 ± 1.05	3.41 ± 1.03 <sup>a</sup>	3.51 ± 1.04 <sup>a</sup>	3.75 ± 1.09 <sup>b</sup>	4.79**
Difficulty in getting information necessary for plate waste reduction activities	3.40 ± 0.98	3.30 ± 0.98 <sup>a</sup>	3.44 ± 0.94 <sup>ab</sup>	3.57 ± 0.99 <sup>b</sup>	3.74*

1) Mean ± SD  
 \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$   
 A 5-point Likert scale was used from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).  
 a, b: Means with different superscripts are significantly different by Duncan's post-hoc test at  $\alpha$  level of 0.05.

답한 요인은 ‘학생 식사지도에 대한 교사들의 협조 부족(3.89점)’이었고, 이는 학교급이 높아질수록 유의미하게 높아졌다(Table 6,  $p < 0.001$ ). 또한 영양(교)사는 업무량 많아 잔반 감량 활동을 하는 것을 부담으로 느끼고 있었다(3.88점). 업무량에 대한 부담은 고등학교 영양(교)사(4.09점)가 초등학교(3.82점)나 중학교(3.83점) 근무 영양(교)사에 비해 유의미하게 높게 인식하였다( $p < 0.05$ ). 잔반 저감화 활동에 학생들의 참여를 얻기 어려움과 학교의 다른 구성원들의 잔반 저감화에 대한 이해 부족, 잔반 저감화 관련 정보 습득의 어려움 모두에서 고등학교 근무 영양(교)사들이 초등학교 근무 영양(교)사에 비해 유의미하게 어렵게 인식하고 있었다.

**4. 잔반 감량을 위한 급식서비스 개선 방안**

영양(교)사는 잔반 감량을 위해 학생들의 환경보호에 대

한 인식 향상(4.40점)이 가장 필요하다고 답하였고, 이는 학교급에 따라 유의미한 차이가 없었다(Table 7). 그 다음으로 ‘교사의 식사 지도(4.39점)’, ‘학생들에게 필요한 1인 분량에 대한 교육 실시(4.03점)’, ‘다양한 조리법을 이용한 메뉴 개선(4.01점)’, ‘조리종사원의 조리기술 향상(4.01점)’의 요구도가 높았다. 학생이 먹을 양을 스스로 선택하게 하거나(2.87점) 학생들이 원하는 메뉴를 스스로 선택하게 하는 방안(2.50점)에 대한 영양(교)사의 요구도는 보통 이하로 가장 낮았다. 교사의 식사 지도에 대해서는 초등학교 영양(교)사 4.46점, 중학교 영양(교)사 4.36점, 고등학교 영양(교)사 4.25점으로 학교급이 낮을수록 더 높은 요구도를 보였다( $p < 0.05$ ), 학생들에게 충분한 식사시간을 제공하는 방안에 대해 다른 학교급 영양(교)사에 비해 초등학교 영양(교)사가 요구도를 높게 답하였다( $p < 0.01$ ).

**Table 7.** Perceived need on food service improvement for plate waste reduction among nutrition teachers and dietitians

Perceived need for foodservice improvement	Total	Elementary school	Middle school	High school	F-value
Improving students' understanding of environmental protection	4.40 ± 0.71 <sup>1)</sup>	4.40 ± 0.70	4.43 ± 0.65	4.37 ± 0.79	0.24
Teachers' supervising of students during meal time	4.39 ± 0.70	4.46 ± 0.65 <sup>a</sup>	4.36 ± 0.7 <sup>ab</sup>	4.25 ± 0.78 <sup>b</sup>	4.54*
Educating students about the proper portion size	4.03 ± 0.85	3.96 ± 0.84	4.03 ± 0.83	4.17 ± 0.91	2.76
Improving cooking skills of foodservice staff	4.01 ± 0.87	4.00 ± 0.85	4.02 ± 0.91	4.04 ± 0.87	0.10
Applying various cooking methods	4.01 ± 0.85	3.95 ± 0.85	4.09 ± 0.83	4.08 ± 0.85	1.74
Improving food quality	3.96 ± 0.88	3.96 ± 0.83	3.93 ± 0.90	3.98 ± 0.97	0.10
Providing various menus	3.92 ± 0.87	3.87 ± 0.86	3.99 ± 0.86	3.98 ± 0.87	1.35
Providing nutrition information on meals	3.89 ± 0.80	3.92 ± 0.82	3.81 ± 0.73	3.90 ± 0.85	0.85
Providing information about food and menus	3.84 ± 0.82	3.91 ± 0.81	3.73 ± 0.77	3.81 ± 0.88	2.64
Developing new menus	3.79 ± 0.9.6	3.80 ± 0.92	3.77 ± 0.99	3.79 ± 1.00	0.03
Reflecting students' opinions on the menu	3.69 ± 0.85	3.71 ± 0.84	3.60 ± 0.85	3.76 ± 0.86	1.43
Using standardized recipes	3.64 ± 0.89	3.66 ± 0.85	3.58 ± 0.94	3.64 ± 0.93	0.48
Ensuring enough lunch time for students	3.55 ± 1.01	3.70 ± 0.97 <sup>a</sup>	3.39 ± 1.01 <sup>b</sup>	3.36 ± 1.04 <sup>b</sup>	7.75**
Using quality food ingredients	3.43 ± 1.04	3.50 ± 1.07	3.42 ± 0.97	3.29 ± 1.05	1.88
Controlling food production tightly	3.35 ± 0.98	3.39 ± 1.00	3.30 ± 0.97	3.29 ± 0.97	0.75
Using proper tableware by menu	3.30 ± 1.17	3.39 ± 1.15	3.21 ± 1.20	3.19 ± 1.16	2.00
Letting students select the amount of food	2.87 ± 1.18	2.88 ± 1.15	2.87 ± 1.16	2.84 ± 1.27	0.06
Letting students select the menu items	2.50 ± 1.07	2.50 ± 1.07	2.50 ± 1.06	2.52 ± 1.11	0.02

1) Mean ± SD  
 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

A 5-point Likert scale was used from 1 (very unnecessary) to 5 (very necessary).

a, b: Means with different superscripts are significantly different by Duncan's post-hoc test at α level of 0.05.

## 고 찰

본 연구에서는 학교급식 영양(교)사를 대상으로 학교급식 음식물쓰레기 발생 실태와 잔반 감량 활동을 파악하여, 잔반 감량을 위한 급식 개선 방안을 제안하고자 하였다. 영양(교)사는 학교급식 운영 중 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기로 서비스 단계의 잔반을 답하였다(78.1%). 이는 초등학교 급식에서 발생하는 주요 음식물쓰레기를 잔반(75.7%)으로 보고한 기존 연구 결과[5]와 같아, 학교급식 음식물쓰레기 감량에서 잔반 감량이 우선시 되어야 할 것으로 나타났다. 학교급식에서는 대부분 당일 배송된 식재료를 당일 급식에 이용하는 방식을 선호하기 때문에, 저장단계에서 음식물쓰레기가 가장 많이 발생한다는 응답은 전혀 없었다. 우리나라와 달리 영국의 외식·급식분야 전체에서 발생하는 음식물쓰레기 중 45%는 조리과정 중에 발생되고, 34%는 고객이 남긴 잔반, 21%는 보관 중 부패 등으로 발생하는 것으로 추정되었다[19]. 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기 종류는 학교급별로 유의미한 차이를 보였다. 고등학교 영양(교)사들의 90.7%가 잔반이 주요 원인이라고 답하였으나 초등학교 영양(교)사의 72.3%는 잔반을, 22.0%는 전처리 과정에서 발생하는

음식물쓰레기를 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기로 답하였다.

영양(교)사들은 급식 생산 공정 중 음식물쓰레기가 과일·채소 껍질에서 가장 많이 발생한다고 답하였다. 본 조사에서 학교급이 높아질수록 급식생산 공정 중 과일·채소 껍질이 가장 많이 발생한다고 응답한 비율은 낮아지는 반면, 생선·고기의 뼈·가시·껍데기로 발생하는 음식물쓰레기가 많다는 응답이 높아졌다. 영양(교)사 인식과 유사하게 초등학교 조리종사자들에서 조리과정 중 과일·채소 껍질이 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기라고 응답한 비율(72.0%)이 높았던 반면, 고등학교 조리종사자들은 과일·채소의 껍질(45.4%)과 생선·고기의 뼈·가시·껍데기(43.1%)가 가장 많이 발생하는 쓰레기라고 응답하였다[20]. 생산 공정에서 발생하는 음식물쓰레기의 학교급별 차이는 식단 구성의 차이가 원인으로 사료된다. 생산 공정 중 음식물쓰레기를 감소시키기 위해 품질이 좋은 채소와 과일을 구입하고, 검수를 철저히 하며, 전처리된 채소를 구입할 수 있다. 또한 조리종사자 교육을 통해 생선, 육류, 채소 등을 과도하게 다듬어 낭비되지 않도록 하고, 피할 수 없이 발생하거나 과도하게 발생된 자투리 부위를 메뉴(예: 스프, 육수 등)에 활용하며, 채소는 가능하면 껍질째 제공하는 것도 권장된다[19].

초등학교 영양(교)사는 잔식이 발생하는 이유로 부정확한

배식량 관리와 자율배식 운영을 답하였다. 자율배식을 잔식의 원인으로 답한 비율은 학교급이 높아질수록 같이 높아졌는데, 학년이 높아질수록 자율배식 이용율이 높아지기 때문으로 사료된다. 자율배식을 적용하는 학교에서 학생들이 실제 섭취해야 할 양보다 적게 가져갈 때 잔식이 발생하므로, 급식실 입구에서 적정 양을 담은 식판을 전시하는 것이 학생들이 적정 배식량을 이해하는데 도움이 될 것이다. 또한 학생들이 편리하게 정해진 양을 배식할 수 있도록 표준화된 배식기구를 제공하는 것이 필요하다.

영양(교)사들이 잔반으로 가장 많이 버려진다고 응답한 메뉴는 채소잔과 국·찌개류였다. 학교급이 높아지면서 국·찌개류에서 발생하는 잔반은 감소되는 반면, 생선류에서 발생하는 잔반이 증가하였다. 채소잔류, 국류, 생선잔류는 다른 학교급식 연구에서도 잔반의 주요 원인 음식으로 보고되었다[5, 8-10, 15]. 학교급식에서 제공된 채소와 과일류의 섭취가 낮은 것은 외국의 학교급식에서도 문제로 지적되어 왔다[3, 21].

영양(교)사들은 학교급식에서 발생하는 음식물쓰레기를 법적 요구에 맞게 처리해야 할 책임이 있다. 영양(교)사들은 음식물쓰레기 처리와 관련하여 업무 자체보다 음식물쓰레기로 인한 환경오염과 음식이 낭비된다는 점에 대한 심리적 부담을 크게 느끼고 있었다. 급식담당자가 일상생활에서 환경보존에 대한 인식이 높고, 친환경적인 생활양식을 실천하는 수준이 5점 중 4.7점으로 높았다고 보고된 것과 유사한 결과로 보인다[22]. 영양(교)사는 실제 음식물쓰레기 처리 업무와 관련해 처리비용과 음식물쓰레기 보관장소를 위생적으로 관리하는 데에 대한 부담도 보통 이상으로 느끼고 있어, 발생 전에 음식물쓰레기 감량화가 중요함을 알 수 있다.

음식물쓰레기 감량활동 중 ‘잔반 없는 날’은 학교급에 관계없이 가장 많이 실천하고 있어, 기존 연구와 유사하였다[10]. 가정통신문이나 음식물쓰레기 감량교육, 인센티브 제도와 같이 학생 참여가 필요한 감량 활동은 초등학교에서 더 많이 실천하고 있었고, 음식물쓰레기 감량화 관련 포스터 게시와 같은 간접적인 감량활동은 고등학교에서 실천률이 더 높았다. 학년이 높아질수록 학습시간이 길어지고, 영양·식생활 교육시간은 감소되며, 학생들이 보다 적극적으로 의사를 표현하면서 잔반 감량 활동에 학생들의 참여를 유도하는 것을 어렵게 느끼는 것으로 사료된다. 영양(교)사는 잔반감량 활동과 관련하여 학생 식사지도에 대한 교사들의 협조 부족을 가장 큰 장애요인으로 답하였다. Kim 등[5]은 효과적인 음식물쓰레기 관리를 위해 관계자 협력의 수행수준을 높여야 한다고 하였다. 학생들이 환경보존에 대한 인식을 갖고, 스스로 잔반을 감량하려는 행동을 실천해야 하는데, 영

양(교)사만의 노력으로 한계가 있으며, 학교장과 교사의 관심과 적극적인 협조가 중요하다고 하였다.

학교급에 관계없이 영양(교)사는 잔반의 원인으로 학생의 편식을 가장 높게 답하였다. 그러나 기존 문헌에서 학생들은 학교급식에서 음식을 남기는 이유로 ‘싫어하는 음식이 제공’되거나 ‘맛이 없어서’로 보고하고 있어[8, 20, 23], 영양(교)사와 학생 간의 인식에서 차이가 났다. 학생들이 편식을 교정하고 건강한 식습관을 갖도록 하는 것은 학생의 건강에도 도움이 되고 잔반을 감소시킬 수 있으나, 잔반의 원인을 학생의 편식으로부터 간주하는 것은 잔반 감소의 기회를 축소시키게 된다. 미국 학교급식에서 잔반의 주요 원인은 학생 개인별 다양한 기호와 영양 필요량, 학생들이 선호하지 않는 음식 제공, 부적절한 점심 시간 배치, 교내에서 급식 외 다른 음식 판매 등으로 다양하게 보고되었다[3].

학교급식에서 잔반률과 급식만족도는 유의 관계가 있다고 보고되므로[10, 14-15], 잔반 감량을 위해 궁극적으로는 급식품질 개선을 통한 급식 만족도를 높이는 노력이 필요하다. 영양(교)사는 잔반 감량을 위한 개선 방안 중 학생들의 환경보호에 대한 인식 향상과 교사의 식사 지도, 학생들에게 필요한 1인 분량에 대한 교육 실시, 다양한 조리법을 이용한 메뉴 개선, 조리종사원의 조리기술 향상의 요구도를 높게 답하였다. 중학생들은 음식물쓰레기가 환경오염의 원인임을 인지하고 있으나 환경보존을 위해 음식물쓰레기를 줄이려는 노력은 보통 정도로 보고되었다[24]. 초등학교에서는 음식물쓰레기 문제를 심각하게 생각할수록 음식물쓰레기를 감량하고자 노력하고, 환경오염에 대해 더 우려하는 것으로 나타났다[9]. 또한 음식물쓰레기 감량에 대한 태도가 높을수록 학교급식에서 음식을 많이 섭취하고자 하였다. 초등학교를 대상으로 환경교육이 포함된 음식물쓰레기 감량에 대한 영양교육을 실시한 결과 밥과 나물, 김치의 잔반률이 유의미하게 감소하였고, 음식물쓰레기 감량에 대한 인식과 태도가 긍정적으로 변화되었다[23]. 제공된 급식을 절반 이상 섭취한다고 응답한 학생들이 그 이유로 음식 맛이 좋아서, 적절한 양이 제공되어서, 내 몸에 필요한 양이기 때문으로 답한 점을 고려할 때[20], 영양·식생활교육에서는 영양과 건강, 환경의 관계를 함께 포함시키는 것이 효과적일 것이다[23].

잔반 감소를 위한 방법으로 영양(교)사들은 조리종사자의 조리기술 향상과 다양한 조리방법 적용 요구도를 높게 답하였다. 잔반의 주요 원인인 채소류라도 종류에 따른 잔반 발생의 차이가 있으므로 선호도가 높은 채소류를 제공하거나 조리법을 변화시키면 학생들의 수용도를 높일 수 있다[6]. Sohn & Yeom[25]은 병원 당뇨식 맛을 개선하고 표준화시키며, 입원 초기 영양상담을 실시한 결과 잔반률이 유의미



하게 감소하고, 맛에 대한 만족도와 1인분량에 대한 평가가 향상되었다고 보고하였다. 전문조리사가 학교를 매주 방문하여 조리종사자에게 건강하고 맛있는 음식을 제공하도록 지도하는 프로그램 (Chef Initiative)을 2년간 적용한 학교 학생들이 다른 학교 학생들에 비해 통곡물 메뉴를 더 많이 선택하고, 채소 섭취량이 높았다고 보고되어 [26], 음식의 맛과 품질 개선이 학생들의 기호도와 섭취량을 증가시킬 수 있는 효과적인 방법임을 알 수 있었다.

본 조사에서 영양(교)사는 식사시간 부족을 잔반 발생의 원인으로 낮게 답하였고, 잔반 감소를 위한 급식서비스 향상을 위해 충분한 식사시간의 요구도는 보통 정도로 답하였다. 그러나 식사시간은 섭취량과 관련이 있어, 식사시간이 20분 미만인 학교에서 과일을 선택하는 학생이 44.4%였으나, 25분 이상 식사하는 학교에서는 57.3% 학생들이 과일을 선택하였고, 식사시간이 20분 미만인 학교 학생들은 식사시간이 25분 이상인 학교 학생에 비해 주요리는 13% 더 적게 섭취하고, 우유는 10% 더 적게, 채소요리는 12% 더 적게 섭취한 것으로 보고되었다 [27]. 식사 시간의 길이 뿐만 아니라 언제 점심 시간을 갖느냐도 잔반 발생에 영향을 미친다. 초등학교에서 점심식사를 하고 쉬는 시간을 가졌을 때 잔반률이 40.7% 였으나, 쉬는 시간을 갖고 점심 식사를 했을 때 잔반률은 27.2%로 감소되었다 [28]. 따라서 학생들의 급식 섭취를 증가시키기 위해 학생들이 자신에게 필요한 음식을 섭취할 수 있는 충분한 시간을 확보해 주어야 할 것이다.

초등학교와 중학교 영양(교)사에 비해 고등학교 영양(교)사들은 학생들이 적절한 1인분량을 알지 못하는 것이 잔반의 원인이라는 데 더 높게 동의하였고, 잔반 감소를 위해 학생 대상 적절한 1인분량 교육의 필요성을 높게 답하였다. 초등학교에서는 조리종사원이 배식 서비스를 하는 대면배식을 주로 이용하는데 반해, 학교급이 높아질수록 자율배식의 비율이 높아지는 것과 관련되었다고 사료된다. 잔반 감소를 위한 급식서비스 개선 방안에서도 학생이 스스로 원하는 음식 양을 선택하게 하는 자율배식 방법에 영양(교)사들은 보통 이하의 낮은 요구도를 보였다. 자율배식의 사용이 배식 인력 부족을 해결할 수 있고, 학생들에게 음식 양 선택권을 제공하여 섭취량을 늘리고 음식물쓰레기를 감소시킬 수 있는 장점이 있으나, 실제로는 잔반 증가의 문제가 초래되기도 한다. 영국 외식 고객 중 음식을 남기는 사람들은 남긴 음식에 대해 소유권이나 책임감을 느끼지 않았는데 [19], 그 이유가 제공받은 음식 양을 스스로 결정할 수 없었기 때문이라고 답하였다. 자율배식으로 학생이 스스로 먹고 싶은 만큼 음식을 선택할 수 있게 되면 잔반은 감소될 수 있다. 그러나 자율배식 도입으로 기대하는 효과를 얻기 위해 자율배식 도입 전 학생

들을 대상으로 적정량과 적정량 섭취의 중요성을 교육하여 필요량을 가져갈 수 있도록 하고, 자신이 가져간 음식에 다 먹도록 하는 책임감을 강조하는 교육이 필요할 것이다.

본 연구에서 영양(교)사들은 잔반 발생을 줄이기 위한 급식 개선 중 선택식 제공의 요구도를 가장 낮게 답하였다. 선택권을 제공하면 학생이 자신의 기호에 맞는 음식을 선택하게 되어 잔반 감소에 효과적인 방법이나, 영양(교)사들은 현실 가능성을 고려하여 낮게 답한 것으로 사료된다. 그러나 외국의 학교급식에서는 학생들이 급식 섭취량을 늘리기 위한 전략으로 선택권을 활용한다. 미국의 학교급식에서는 학생들에게 부분적으로 선택권을 제공하고, 잔반을 줄이기 위해 ‘Offer versus Serve (OVS)’ 방법을 적용해 왔다. 이 방법에 의하면 학생들은 환급받기 위한 식사(reimbursable meal)의 조건인 5가지 메뉴군 중 최소 3가지 이상 선택해야 하며, 이 3가지 메뉴에는 채소 1/2 cup 또는 과일 1/2 cup 또는 채소와 과일을 합쳐서 1/2 cup을 반드시 선택하도록 하고 있다 [29]. Goggans 등 [30]은 제공된 음식을 모두 선택하는 학교와 OVS를 적용하는 학교에서 학생들의 채소와 과일 메뉴 선택과 섭취를 비교한 결과, OVS 적용한 경우 음식물쓰레기가 감소하였으나 학생의 섭취량을 증가시키기 못하여 선택권을 제공하는 것만으로 충분하지 않고, 선택권을 제공하고 올바른 선택을 유도할 수 있도록 하는 전략이 필요하다고 하였다.

최근 학생들의 채소와 과일 섭취를 증가시키고 건강한 식행동을 유도하고자 행동경제학, 마케팅, 심리학 분야의 다양한 근거를 적용한 중재 전략이 학교급식에 적용되고 있다. 코넬 대학교의 Smarter Lunchrooms Movement [31]에서는 기존 연구에서 효과적으로 나타난 건강한 음식 선택을 유도하는 저비용의 다양한 학교급식 방법을 제공하고 있다. 학생들의 과일 선택과 섭취를 늘리기 위해 과일은 두 종류 이상 제공하고, 얇게 썰거나 한 입 크기로 잘라서 제공하며, 다양한 과일 믹스를 보기 좋은 컵이나 바구니에 제공하도록 제시한다. 채소의 선택과 섭취를 증가시키기 위한 전략으로도 두 종류 이상의 채소를 제공하고, 따뜻한 채소요리와 찬 채소요리를 모두 제공하며, 생채소를 제공할 때는 저지방의 소스를 함께 제공하도록 권장하고 있다.

## 요약 및 결론

본 연구에서는 학교급식 영양(교)사를 대상으로 학교급식 음식물쓰레기 발생 실태와 잔반 감량 활동을 파악하여, 잔반 감량을 위한 급식 개선 방안을 제안하고자 하였다. 경기도 학교 영양(교)사 622명이 조사에 참여하였고, 594명의 응답

을 분석에 이용하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

1. 학교급식 운영 중 가장 많이 발생하는 음식물쓰레기는 학생들에게 제공되었으나 섭취하지 않고 버려지는 잔반으로 나타나 학교급식에서 음식물쓰레기 감량 시 우선 순위는 잔반 감량이 되어야 할 것이다. 잔반으로 가장 많이 버려지는 메뉴는 채소찬류, 국·찌개류였고, 학교급이 높아질수록 국·찌개류의 잔반이 감소하는 대신 생선찬에 의한 잔반이 증가하였다. 잔반 발생의 주요 원인으로 영양(교)사는 학생의 편식과 음식에 대한 감사한 마음 부족을 답하였다.

2. 영양(교)사들은 음식물쓰레기 처리 업무에 보통 이상의 어려움을 느끼고 있었고, 음식물쓰레기로 인한 환경오염과 음식이 낭비된다는 점에 대한 심리적 부담을 크게 느끼고 있었다. 음식물쓰레기 감량활동 중 ‘잔반 없는 날’은 학교급에 관계없이 가장 많이 실천하고 있었다. 초등학교에서는 가정통신문, 음식물쓰레기 감량교육, 인센티브 제공 등이 많이 이용되는데 반해, 고등학교에서는 식당에 음식물쓰레기 감량활동 관련 포스터를 게시하는 활동의 실천률이 높았다.

3. 영양(교)사들은 음식물쓰레기 감량 활동을 실시하면서 교사들의 식사지도에 대한 협조 부족과 감량활동에 대한 업무 부담을 높게 인식하였다. 교사들의 식사지도에 대한 협조 부족을 포함하여, 잔반 감량 활동에 학생들의 참여를 얻기 어려움, 학교의 다른 구성원들의 잔반 감량에 대한 이해 부족, 잔반 감량 관련 정보 습득의 어려움 모두 고등학교 근무 영양(교)사들이 초등학교 근무 영양(교)사에 비해 유의미하게 어렵게 인식하고 있었다.

4. 잔반 감량을 위해 영양(교)사는 학생들의 환경보호에 대한 인식 향상, 교사들의 식사지도, 다양한 조리법을 이용한 메뉴 개선, 조리종사원의 조리기술 향상, 학생들에게 필요한 1인 분량에 대한 교육 실시의 요구도를 높게 평가한 반면, 자율배식과 선택식 제공에 대해서는 낮게 평가하였다.

잔반 발생의 주요 원인으로 영양(교)사는 학생의 편식과 음식에 대한 감사한 마음 부족을 답하였으나, 학생을 대상으로 조사한 기존 문헌에서 음식 맛이 없거나 좋아하지 않는 음식이 제공되어 음식을 남기는 것으로 나타나 잔반에 대한 학생과 영양(교)사의 인식 차를 보여주었다. 미국 학교급식에서 잔반의 주요 원인은 학생의 다양한 기호와 영양 필요량, 학생의 기호에 맞지 않는 음식 제공, 짧은 식사 시간, 부적절한 점심 시간 배치 등으로 다양하게 보고된 것을 참고할 때 [3], 영양(교)사들은 잔반 감량 기회를 다양한 측면에서 모색해 보아야 할 것이다.

우선 영양·식생활 교육을 통해 학생들의 건강한 식품에 대한 수용도를 높이고, 건강한 식생활 습관을 갖도록 하는 것이 급식 섭취량을 늘리고, 잔반을 감소시키는데 도움이 될 수

있다. 교육 내용은 실제 행동으로 이어질 때 효과가 있으므로, 학생을 포함한 모든 학교 구성원들은 급식시간이 영양·식생활 교육 내용을 실천하는 교육 시간으로 인식하고, 학생들이 올바른 식행동을 실천할 수 있도록 지원해야 할 것이다. 영양·식생활 교육에 음식물쓰레기와 환경 보호, 음식에 대한 감사 등의 요소를 포함시키는 것이 섭취량 증가에 도움이 될 것이다.

섭취량을 증가시키기 위해 다양한 측면에서 급식품질 향상이 요구되지만 그 중 음식 맛의 개선이 가장 우선시 되어야 할 것이다. 채소에 대한 학생들의 기호가 낮지만 조리법에 따라 섭취량은 달라지는 것으로 나타났으므로 학생들의 기호를 고려한 다양한 조리법 도입 및 개선이 요구된다. 잔반을 줄이기 위해 자율배식과 선택식단 운영을 고려해 볼 수 있다. 학생들에게 건강에 좋은 음식을 먹도록 강요하기 보다 학생들의 자율권과 선택권을 존중하며, 기호에 맞는 음식을 스스로 선택할 때 수용도와 섭취율이 높아질 수 있다. 학생들은 기호만을 기준으로 음식을 선택할 수 있으므로 학생들이 올바르게 음식을 선택할 수 있도록 영양·식생활 교육이 실시되어야 할 것이다. 그 외에 충분한 식사 시간을 제공하면 학생들의 섭취를 증가시킬 수 있는데, 점심 식사 후 쉬는 시간을 갖는 대신 쉬는 시간을 먼저 갖고 식사를 하게 시간 배치를 변경하는 것이 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 또한 식당 공간이 부족하여 학생들에게 충분한 식사시간이 없는 경우도 있으므로, 모든 학생들이 여유 있게 한 끼 식사를 즐길 수 있도록 식당 공간이 확보되어야 할 것이다.

최근 행동경제학 원리에 근거한 건강한 식품선택을 유도하는 환경 변화가 학생들의 학교급식 섭취량을 증가시키며 특히 과일과 채소 섭취 증가에 도움이 되는 것으로 보고되고 있다. 여기서 도출된 전략 중 많은 부분은 큰 비용 투자 없이도 가능한 요소들이므로 잔반 감량을 위해 적용이 권장된다.

ORCID

Jiyeon Choi: <https://orcid.org/0000-0003-3374-7154>  
 Kyung-Eun Lee: <https://orcid.org/0000-0002-5821-578X>

References

1. Ministry of Environment, Korea Environment Cooperation. 2017 National waste generation and disposal [Internet]. Korea Resource Recirculation Information System; 2018 [cited 2019 Sep 5]. Available from: [https://www.recycling-info.or.kr/rrs/stat/envStatDetail.do?menuNo=M13020201&pageIndex=1&bbsId=BB SMSTR\\_000000000002&s\\_nttSj=KEC005&nttId=920&searchBg nDe=&searchEndDe=](https://www.recycling-info.or.kr/rrs/stat/envStatDetail.do?menuNo=M13020201&pageIndex=1&bbsId=BB SMSTR_000000000002&s_nttSj=KEC005&nttId=920&searchBg nDe=&searchEndDe=).

2. Zero Food Waste. Sources of food waste [Internet]. Zero Food Waste; 2019 [cited 2019 Sep 3]. Available from: [https://www.zero-foodwaste.or.kr/user/about/about.do?type=about01\\_2](https://www.zero-foodwaste.or.kr/user/about/about.do?type=about01_2).
3. Guthrie JF, Buzby JC. Several strategies may lower plate waste in school feeding programs. *Food Rev* 2002; 25(2): 36-42.
4. Lee KE. Adolescent's nutrient intake determined by plate waste at school food services. *Korean J Community Nutr* 2005; 10(4): 484-492.
5. Kim SH, Kwak TK, Choi EH, Lee KE. Food waste management practices and influencing factors at elementary school food services. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(6): 815-825.
6. An JY, Lee HS. Assessment of the nutritional value of the plate waste generated in school foodservices in Kyungbuk area. *J Korean Diet Assoc* 2002; 8(3): 311-317.
7. Moon HK, Park MS, Lee KH. Nutrition management examined by plate waste measurement: a comparison with elementary schools and middle schools in the Changwon area. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(6): 879-889.
8. Kim MS, Jeon ER, Hwang KH, Jung LH. Perception and attitude to leftover food at school food service: The elementary school students in Gwangju area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2011; 40(1): 137-147.
9. Kim SY, Lyu ES. A study on the perception and attitude towards food waste reduction by the elementary school pupils. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2002; 31(6): 1155-1162.
10. Yoon SJ, Kim HA. Elementary school students' perception of food waste and factors affecting plate waste rate of school foodservice in the Gyeongnam area. *J Korean Diet Assoc* 2012; 18(2): 126-140.
11. Ellis E. Waste deep: the state of food loss and waste – and ways to fix it [Internet]. *Food & Nutr*; 2019 [updated 2019 Jul 2; cited 2019 Sep 5]. Available from: <https://foodandnutrition.org/from-the-magazine/waste-deep-the-state-of-food-loss-and-waste-and-ways-to-fix-it/>.
12. National Restaurant Association. What's hot: 2019 culinary forecast [Internet]. National Restaurant Association; 2019 [cited 2019 Sep 5]. Available from: <https://restaurant.org/Downloads/PDFs/Research/WhatsHot/WhatsHotFinal2019.pdf>.
13. Pratt L. Top-10 food trends for 2019 [Internet]. *Foodservice and Hospitality*; 2018 [updated 2018 Dec 21; cited 2019 Sep 1]. Available from: <https://www.foodserviceandhospitality.com/top-10-food-trends-for-2019/>.
14. Kim J, Ko SH, Kim HY. A study on plate waste and nutrient intake of school lunches in elementary school. *Korean J Diet Cult* 2000; 15(1): 29-40.
15. Hong WS, Chang HJ. The relationship between food service satisfaction and plate wastes in elementary school students. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 2003; 19(3): 390-395.
16. Kim KA, Kim SJ, Jung LH, Jeon ER. Degree of satisfaction on the school foodservice among the middle school students in Gwangju and Chonnam area. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 2002; 18(6): 579-585.
17. Choi MY, Han MJ. An attitude about reduction of environmental pollution and school lunch leftovers in middle school students. *Korean J Food Cult* 2009; 24(2): 164-171.
18. Oh YM, Kim MH, Sung CJ. The study of satisfaction, meal preference and improvement on school lunch program of middle school boys and girls in Jeonju. *J Korean diet Assoc* 2006; 12(4): 358-368.
19. The Waste and Resources Action Programme. Hospitality and food service [Internet]. The Waste and Resources Action Programme; 2019 [updated 2013 Nov; cited 2019 Sep 4]. Available from: <http://www.wrap.org.uk/food-drink/business-food-waste/hospitality-food-service>.
20. Lee KE, Kim KJ, Yoo CH, Kang HJ, Choi JH. Improving food waste reduction in school food service. Seoul Women's University; 2015 Dec.
21. Smith SL, Cunningham-Sabo L. Food choice, plate waste and nutrient intake of elementary- and middle-school students participating in the US National School Lunch Program. *Public Health Nutr* 2014; 17(6): 1255-1263.
22. Kim GM, Lee SY. A study on disposal of food waste and food serviced management by elementary school lunch program manager in Seoul and Incheon. *J Korean Home Econ* 2003; 41(12): 39-52.
23. Kim SH, Choi EH, Lee KE, Kwak TK. Effects of nutrition education on food waste reduction. *J Korean Diet Assoc* 2007; 13(4): 357-367.
24. Choi MY, Han MJ. An attitude about reduction of environmental pollution and school lunch leftovers in middle school students. *Korean J Food Cult* 2009; 24(2): 164-171.
25. Sohn CM, Yeom HS. Effects of nutrition service improvement activities for reducing plate waste of the diabetic mellitus diet in a general hospital. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(5): 674-681.
26. Cohen JF, Smit LA, Parker E, Austin B, Frazier AL, Economos CD et al. Long-term impact of a chef on school lunch consumption: findings from a 2-year pilot study in Boston middle schools. *J Acad Nutr Diet* 2012; 112(6): 927-933.
27. Cohen JF, Jahn JL, Richardson S, Cluggish SA, Parker E, Rimm EB. Amount of time to eat lunch is associated with children's selection and consumption of school meal entrée, fruits, vegetables, and milk. *J Am Nutr Diet* 2016; 116(1): 123-128.
28. Bergman EA, Buerge NS, Englund TF, Femrite A. The relationship of meal and recess schedules to plate waste in elementary schools. *J Child Nutr Manag* 2004; 28(2): 1-10 [cited 2019 September 2]. Available from: [https://schoolnutrition.org/uploadedFiles/5\\_News\\_and\\_Publications/4\\_The\\_Journal\\_of\\_Child\\_Nutrition\\_and\\_Management/Fall\\_2004/5-bergman.pdf](https://schoolnutrition.org/uploadedFiles/5_News_and_Publications/4_The_Journal_of_Child_Nutrition_and_Management/Fall_2004/5-bergman.pdf).
29. Buzby JC, Guthrie JF. Plate waste in school nutrition programs: final report to Congress [Internet]. Economic Research Service; 2002 [cited 2019 Sep 2]. Available from: <https://naldc.nal.usda.gov/catalog/48204>.
30. Goggans M, Lamber L, Chang Y. Offer versus serve or serve only: does service method affect elementary children's fruit and vegetable consumption? *J Child Nutr Manag* 2011; 35(2): [cited 2019 September 2]. Available from: <https://schoolnutrition.org/5--News-and-Publications/4--The-Journal-of-Child-Nutrition-and-Management/Fall-2011/Volume-35,-Issue-2,-Fall-2011---Goggans,-Lambert,-Chang>.
31. Cornell University. Smarter lunchrooms scorecard [Internet]. Cornell University; 2019 [cited 2019 Sep 2]. Available from: <https://www.smarterlunchrooms.org>.