

사례 조사를 통한 한식 음식점의 주방면적 비율과 환기시설의 적정성 조사

장혜자[†] · 최경기 · 왕태환¹ · 곽동경¹

단국대학교 일반대학원 식품영양학과 급식외식경영학 전공, ¹연세대학교 생활과학대학 식품영양학과

Survey on the Ratio of Kitchen to Total Space and Ventilation System Capacity of Kitchens through Case Studies in Korean Foods Restaurants

Hyeja Chang[†] · Gyunggi Choi · Taehwan Wang¹ · Tongkyung Kwak¹

Major in Foodservice Management of Department of Food Science and Nutrition, Graduate School, Dankook University
¹Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, Yonsei University

Abstract

For the globalization of Korean food restaurants, the kitchens should be equipped with proper ventilation systems and space to keep clean and ensure food safety. This study aimed to examine the ratio of kitchen to total space of restaurant and the suitability of the ventilation systems employed at Korean food restaurants. Data were collected by on-site survey of 12 Korean foods restaurants in Seoul. Length and width of the restaurants were measured with scale. Temperatures and air velocity around the heating equipment, working area, and hood were measured with a thermal imaging camera anemometer and thermometer. Statistical analyses were conducted with the SPSS program. The average space of the restaurants was 25.7 m². The ratio of kitchen to space was 0.22 for restaurants sized 32 m², 0.28 for 33-66 m², 0.21 for 66.1-99 m², 0.16 for 99.1-148.5 m², and 0.35 for those above 148.5 m². Average maximum and minimum air velocity around the hood were 0.28 m/sec and 0.22 m/sec, respectively. Under these conditions, the temperature of the working area was 41°C, presenting an uncomfortable indoor temperature for kitchen employees to work. When classifying 3 groups based on the minimum and maximum air velocity, the temperatures near the cooking area and in the hood of the restaurants showed significant differences among the three groups. When the maximum air velocity was over 0.3 m/sec, the temperature of the cooking area was 30.1°C, showing a significantly lower temperature ($p < 0.01$). Based on these results, the kitchen space rate of 0.25 to the total space and a ventilation system maintaining a maximum air velocity over 0.3 m/sec were recommended for ensuring the food safety of Korean foods restaurants sized 66 to 99 m².

Key words: restaurant, kitchen space ratio, ventilation system, temperature around heating equipment

I. 서론

외식업소에서 비브리오, 노로바이러스에 의한 식중독이 증가하고 있다(Ministry of Food and Drug Safety 2012). 이에 따라 외식업소들이 자율적인 위생관리체계를 구축하기 위하여 HACCP 시스템을 도입하고자 하는 시도와 함께 외식업소를 위한 간소형 HACCP 선행기준과 HACCP 계획 개발에 대한 필요성이 제기되고 있다(Doménech E 2011, Kwak TK 2013). 우리나라 식품위생법의 분류체계에 따르면, 한식 음식점은 식품접객업 중 일반음식점에 속한다. “일반음식점은 음식료를 조리, 판

매하는 영업으로 식사와 함께 부수적으로 음주행위가 허용되는 영업을 하는 곳”으로 정의된다(FSA 2014). 2002년에서 2011년까지 누적 집계된 우리나라 식중독 발생 현황에서 발생건수는 2,357건, 누적 환자 수는 75,275건에 달하며, 2011년에 발생한 식중독 건수는 총 249건이며, 환자수는 7,105명 규모이다. 음식에 의한 식중독 발생건수가 117건으로 전체의 50% 이상을 차지하고 있으며, 환자수 1,753명에 이른다(Ministry of Food and Drug Safety 2012). 음식점에서 발생하는 식중독 발생원인 물질은 발생건수의 57%가 원인불명이며, 장염비브리오 12%, 살모넬라 8%, 클로스트리디움퍼프린젠스 8%, 노로바이러스 7% 순이다. 환자수로는 원인불명 44%, 장염비브리오균 17%, 노로바이러스 12%, 살모넬라 12%, 클로스트리디움퍼프린젠스 9%로 조사되었다. 따라서 음식점에서 장염비브리오, 살모넬라, 노로바이러스에 의한 식중독을 줄일 수 있도록 각별한 노력이 요구된다. 이들 균은 열에

[†]Corresponding author: Hyeja Chang, Major in Foodservice Management of Department of Food Science and Nutrition, Graduate School, Dankook University
Tel: +82-31-8005-3175
Fax: +82-31-8021-7200
E-mail: hjc10@dankook.ac.kr

약해 충분히 가열조리하고, 작업 중 교차오염 예방, 식수 위생, 환경위생을 확보한다면 쉽게 통제할 수 있다.

한식음식점의 위생적 품질을 확보하기 위해서는 주방의 적정 면적을 확보하고 충분한 환기시설을 설치하여 교차오염 예방, 주방내 적정 온도 유지, 공기의 질을 개선하는 것이 필요하다. 주방의 적정 면적 확보는 각 공간에서 일어나는 기능을 기초로 공간을 구획화하고, 교차오염을 방지할 수 있도록 가열조리과정을 거칠 음식과 그렇지 않은 음식을 구분하여 작업하는데 필요한 최소한의 공간을 의미한다(Kwak TK 등 2008). 또한, 주방내 환기용량이 적정 수준으로 확보되면, 조리과정에서 발생하는 뜨거운 열기 또는 유독한 냄새 성분을 외부로 빠르게 배출(Park KJ 등 2011)되므로 식중독 사고는 물론이고 안전사고의 위험성도 줄여준다(Matias JCO 등 2013).

그러나, 대부분의 일반음식점 특히 한식 음식점은 5인 이하의 영세사업자이며(Kim JS 등 2012), 외식업체 규모에 따라 편차가 있지만, 열악한 시설설비, 위생관리체계 미비, 전문인력의 부족으로 일정 수준 이상의 위생관리를 기대하기 어려운 실정이다(Ko HS 등 2005). 영세운영자들은 주방면적이 투자비와 연결되기 때문에 주방은 작게, 식당은 크게 설계하여 적은 투자비로 많은 고객을 확보할 수 있도록 설계하려고 한다. 좁은 주방에서 다양한 작업 활동의 무질서한 전개는 교차오염을 유발하는 요소로 지적된다. 주방 환기설비 역시, 용량이 커질수록 투자비용이 증가하므로 주방내 최소한의 환기용량을 설치하려는 것이 현실이다.

식품의약품안전처는 식중독 사고를 줄이기 위하여 식품접객업소를 대상으로 위생관리상의 문제점을 조사하였고, 그 연구에서 지적된 식품접객업소의 위생관리의 문제점은 주방 바닥과 벽의 균열, 배수 불량, 방충망 미설치, 식재 창고 미구비, 냉장고 적정온도관리 미흡, 환기 불량, 방충 방서 관리 미흡(Ministry of Food and Drug Safety 2009)이었다. 한편, 단체급식 분야에서는 위생관리 실태 또는 주방시설관리 현황을 체계적으로 조사한 연구(Chang HJ 등 2005, Lee JC 2005, Seoul Metropolitan Government 2009, Doménech E 등 2011, Chang HJ 등 2012, Park SH 와 Moon HK 2012)가 다양한 각도에서 진행된 바 있다. 특히 학교급식의 경우 HACCP 시스템에 준한 위생관리가 실행되고 있으며(Ministry of Education 2014), 학교급식의 적정 면적과 설비에 관한 연구(Chang HJ 등 2009, Chang HJ와 Jang SH 2011), HACCP을 능률적으로 실천할 수 있는 HACCP 전산 프로그램을 개발(Lee SJ와 Lee KG 2012, Lim TH 등 2013)등 현장 중심적인 연구가 진행되었다. 그러나 외식업소의 경우 대부분의 연구가 위생상태 관리(Lee JC 2005) 또는 HACCP 중요도 평가(Won CS 등 2006) 등에 국한되어 있으며, 한식음식점을 대상으로 주방과 식당 적정 면적 비율을 제시한 연구는 진행

된 바 없다.

주방의 공조시스템은 작업장과 조리원 위생 확보와 식당 홀의 쾌적감 유지에 크게 영향을 미친다. 일반적으로 공조시스템은 환기회수법, 열부하대응법, 면풍속법의 3가지 방법으로 공조량을 결정한다. 현재 외식시설의 배기와 환기는 건축설계에서 적용하는 환기회수법을 바탕으로 배기량을 설계하며(Kim TH 등 2004), 환기회수를 낮게 책정하는 경우가 많다. 주방에 배기능력이 부족한 경우 주방내의 열기, 습기, 기름입자를 포함하여 연소에 의한 폐가스를 배출하지 못해, 심한 경우 하절기 온도가 50°C에 이르고 상대습도 90%의 찜통 주방의 원인이 된다. 일부 시설에서는 급기에 대한 고려 없이 배기만 고려하여 주방에 강한 음압이 걸려 산소부족에 의한 조리종사자의 두통을 초래하기도 한다(Park JC 2003, Kim TH 등 2004). 적정 수준의 환기 용량이 확보되면, 일정 수준 이상의 풍속으로 주변의 뜨거운 열기 또는 유독한 냄새 성분을 빠른 속도로 외부로 배출(Kim TH 등 2004, Park KJ 등 2011)하여 실내온도를 작업하기 적정한 온도로 유지하는데 도움이 된다. 그러나 국내에서는 한식 음식점을 대상으로 배기풍속과 주변 작업공간온도를 조사하고 환기시설의 적정성을 평가한 연구는 환기시설의 적정성을 조사한 연구(Park JC 2003)는 거의 진행된 바 없다.

따라서 본 연구에서는 외식업체의 HACCP시스템 구축을 위한 기초 자료 확보의 일환으로 한식 음식점의 위생관리에 영향을 미치는 요소로 적정 주방면적 및 적정 환기시설 확보로 설정하고, 이에 관한 실태 조사를 실시하였다. 주요 목표는 첫째, 일반 음식점 전체 면적에서 주방과 식당이 차지하는 비율을 조사하였다. 둘째, 주방내 환기시설이 작동 중의 주변실내온도와 배기풍속을 측정함으로써 환기시설의 배기 풍속의 적정성을 평가하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 조사 기간 및 대상

연구 조사는 2013년 1월부터 3월까지 실시하였다. 조사대상은 한국음식업중앙회의 서울지회의 도움을 얻어 광진구 소재 한식 음식점 4곳, 송파구 소재 한식 음식점 5곳, 서대문구 1곳, 중구 1곳과 HACCP 지정업소 1곳 총 12곳에 직접 방문하여 자료를 수집하였다. 조사 대상 음식점은 한국인이 점심 식사로 보편적으로 먹는 음식류를 3,500원에서 8,000원의 가격대로 판매하는 음식점 중에서 협조가 가능한 곳으로 선정하였다.

2. 조사 내용 및 방법

조사 내용은 한식음식점의 식당, 주방의 면적 및 비율

산출과 열기구 주변 환기 용량의 적정성 평가이다. 한식 음식점의 식당과 주방면적과 비율은 조사대상 한식 음식점을 33 m²(10평) 이하, 33.1~66 m²(10~20평), 66.1~99 m²(20~30평), 99.1~148.5 m²(30~45평), 148.5 m²(45평) 이상의 5유형으로 분류하여 제시되었다.

조사 방법은 다음과 같다. 한식 음식점 소유주의 협조 하에 레스토랑 전체 및 식당, 주방 구역의 길이를 Scale (Disto™ D2, Leica Geosystems Korea, Seoul, Korea)로 측정 후 면적과 비율을 계산하였다. 환기시설의 적정성은 가열 기기와 후드를 작동시킨 상태에서 작업공간의 열기가 외부로 빠르게 배출되는지를 배기풍속과 온도를 측정하여 평가하였다. 방문 업소의 점심시간을 가정하는 상황에서 환기시설을 가동하고, 열기구(가열기기, 식기세척기)를 작동시켜, 열기구, 조리작업공간, 후드 주변 3곳의 온도를 열화상카메라(TH9100/WR, NEC Avio Infrared Technologies Co., Ltd., Tokyo, Japan)로 측정하였고, 배기 풍량은 풍속계(405V1, Testo, Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였다. 주변 온도 측정은 온도계 (FTS-UR100, 제일 기술, Daegu, Korea)를 이용하였다.

3. 통계분석

자료 분석은 SPSS (Statistic Program for Social Science, version 15.0)를 이용하였다.

배기 풍속은 최대 풍속, 최소 풍속 측정값 분포를 근거로 3집단으로 분류하고, 각 집단별 작업공간의 온도를 일원분산분석(ANOVA)을 실시하여 평균을 비교하였다. 각 집단간의 평균의 유의적 차이를 검증하기 위하여 LSD 검증을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 한식 음식점 규모별 주방면적 비율

조사대상 주방의 평균 면적은 25.7 m²이었고, 한식 음식점의 규모별 전체 면적 대비 주방면적 비율은 평균 0.20으로 나타났다. 주방면적 비율이 가장 낮은 업소는 0.08, 가장 높게 나타난 곳은 0.43으로 나타났다(Table 1). 한식 음식점의 전체 면적을 5그룹으로 분류하여 주방면적 비율을 살펴보면, 10평(33 m²) 이내 0.21, 10-20평(33.1-66 m²) 0.18, 20-30평(66.1-99 m²) 0.43, 30-45평(99.1-148.7 m²) 0.16, 45평(148.8 m²) 이상 0.18로 조사되었다. 제공 음식의 유형별로 볼 때는 죽전문점 0.21, 찌개, 칼국수, 탕류점 0.25, 구이점 0.12, 도시락점 0.43, 카페테리아(휴게음식점) 0.6으로 조사되었다.

10평 이하의 음식점은 죽전문점으로서 사전 조리된 식품을 구매하여 간단하게 조리과정을 거쳐 판매하는 장소이었다. 주방면적은 5.9 m²로 소형 가열기구, 싱크대, 냉장고를 구비하고 있었다.

10평에서 20평 이하의 음식점은 찌개류, 올갱이해장국, 도시락을 판매하는 곳이다. 찌개류와 올갱이해장국 음식점의 주방은 8.1~8.6 m² 크기에 싱크대, 가열조리기, 냉장고, 3단 작업선반대가 설치되어 유사한 구조이었다. 도시락전문점은 반찬류, 샐러드, 주메뉴를 협력업체로부터 냉장 또는 냉동식품 상태로 배달받고, 업장에서는 주메뉴만 재가열조리하여 도시락에 넣어 배달하는 곳이다. 주방에는 도시락 셋팅을 위한 배선공간 및 냉장고, 1회용품 저장공간이 배치되었고, 세척용 싱크대, 가열조리기가 설치되어 있다. 3곳 모두 식기세척기는 갖추어 있지 않았다.

Table 1. Space allocation of kitchen and dining area of Korean food restaurants by menu concepts (N=11, unit : m²)

Menu in special	Space ¹⁾ ≤ 33 m ²		33.1-66 m ²		66.1-99 m ²		99.1-148.7m ²		> 148.8 m ²		
	juk	jjigae	olgaengi-haejang-guk	lunch box	kalguksu	sundae	ori-gui	cheolpan-gui	seolleongtang	yuhwang ori	cafeteria ³⁾
Total space (m ²)	28.1	40.2	53.7	59.5	73.4	110.	115.9	123.2	181.5	248.0	830
Kitchen (m ²)	5.9	8.6	8.1	25.3	31.5	20.9	24.6	11.4	51.3	20.4	500
Dining hall (m ²)	22.2	31.6	45.6	34.2	41.9	89.1	91.3	111.8	130.2	227.6	330
Ratio of kitchen to total space	0.21	0.21	0.15	0.43 ⁴⁾	0.43	0.19	0.21	0.09	0.28	0.08	0.6 ⁵⁾

¹⁾ One pyeong is equivalent to 3.3 m², therefore, 10 pyeong=33 m², 20 pyeong=66 m², 30 pyeong=99 m², 45 pyeong=148.7 m², and 45 pyeong=148.8 m².

²⁾ Total number of samples were 12, but 11 of sample number was presented in Table 1. Because one facility was not allowed to measure dining and kitchen space, but air velocity and temperature.

³⁾ The cafeteria was the expanded convenience store in expressway.

⁴⁾ When calculating average ratio of kitchen to total space, the data was excluded because the facility was take-out service outlet.

⁵⁾ When calculating average ratio of kitchen to total space, the data was excluded because the facility was HACCP certified foodservice in Highway.

20-30평 규모에 속하는 칼국수 음식점은 주방면적이 31.5 m²(주방면적 비율 0.43)로 다른 음식점과 비교할 때 주방면적이 다소 넓게 확보되어 있었다. 10평~20평, 30평~45평 규모와 비슷한 전처리, 조리, 배식작업에 필요한 최소한의 기기가 확보되어 있었고, 차이점은 칼국수 제조를 위한 제면기가 배치된 점이었다. 식기세척기는 배치되지 않았다.

30평~45평 미만의 음식점은 순대국, 오리구이, 철판구이 전문점이다. 순대국 음식점은 다른 음식점과 달리 식기세척기를 구비하였고, 주방면적과 공간 배치를 효율적으로 설계하여 작업 흐름이 원활하였다. 이 음식점은 전처리된 식재료, 반조리된 식품을 구매하여 최소한의 사전 조리를 거쳐 음식을 완성하는 체계를 가지고 있었다. 3조 싱크대, 냉장고, 가열조리기기, 배선작업대, 3조 선반대 등을 설치하고 작업 통로를 충분히 확보하여 조리원간의 작업동선에 부딪힘이 없도록 적절하게 설계되었다(20.9 m², 면적비 0.19). 오리구이 음식점 역시 작업시 조리원간에 부딪힘이 없도록 최소한 공간 마련, 위생을 확보할 수 있도록 최소한의 기기 구비 측면에서 볼 때 주방 공간 크기나, 배치면에서 잘 설계된 사례이었다. 주방면적은 24.6 m²(면적비 0.21) 정도 확보되어 작업에 무리가 없는 크기이었다. 식기세척기는 배치되지 않았다. 철판구이 음식점은 식당에 구이 기기를 설치하여 고객이 직접 조리하고 주방에서는 반찬류 배선, 밥, 음료 배선 등의 활동만 전개하였다. 식당규모에 비해 주방이 협소하여 작업동선 확보가 어렵고, 교차오염을 통제하기 어려운 시설이었다.

45평 이상의 음식점은 설렁탕, 유향오리, 카페테리아 식당이었다. 설렁탕 전문점은 원재료를 구매하여 처음부터 끝까지 직접 조리하는 음식점이었다. 전체 면적 181.5 m² 중에서 주방면적은 51.3 m² 식당면적 130.2 m²으로 전체의 28%를 주방이 차지하였다. 탕 조리를 위해 대용량의 스티플 3개를 주방에 배치하였고, 가열조리기기, 배선공간, 식기세척기를 배치하였다. 교차오염관리, 동선확보를 위해서는 효율성을 고려한 기기 배치에 대한 검토가 필요한 주방이었지만, 식당면적은 충분한 크기이었다. 유향오리구이점은 손님이 있는 공간에서 구이 조리가 일어나며, 주방에서는 반찬, 국류를 조리하였다. 주방면적은 전체 면적의 8%인 20.4 m²에 불과하였고 교차오염관리를 위해서는 더 넓은 공간 확보와 효율적인 배치가 요구되었다. 카페테리아 식당은 휴게소의 HACCP 지정업소이었다. 일반음식점과 달리 단체급식소 규모의 대형 주방 설비를 구비하였고, HACCP지정을 위해 에어커튼, 전처리실, 대형 냉장창고를 포함하여 육류, 생선, 야채 전처리 공간을 별도 구비하였고, 대형 식기세척기를 구비하였으며, 대형 이동형 카트를 양방향으로 움직일 수 있도록 충분한 작업통로를 확보하였다. 이 음식점은 필요이상의 넓은 주방 공간을 확보하고 있었다(500 m², 면적비 0.6).

이상의 결과는 단체급식소의 경우 식당 대비 주방면적 비율을 6:4로 추천되고 있지만(Kim TH 등 2004) 외식업체는 판매하는 음식의 종류와 생산공정(죽, 설렁탕, 찌개 등), 생산방식(전처리 식재료 활용 vs 반조리식품 활용), 서비스 방식(배달판매 vs 테이블서비스), 메뉴 형태(고정식단 vs 카페테리아)등에 따라 주방면적 비율이 0.08~0.60을 차지하고 있었다.

일반적으로 주방의 면적은 기능공간의 구성에 영향을 받는다. 기능공간은 메뉴의 종류, 조리 방법, 서비스 방식 등에 따라 설계 방향이 달라질 수 있다(Gregoire MB 2010). 주방의 위생확보를 위해서는 각 공간에서 수행하는 기능을 토대로 공간을 구획화하고, 교차오염과 작업수행에 어려움이 없도록 최소한의 공간을 확보하여야 한다. 근접요구도, 버블다이어그램을 활용하여 중학교 급식소의 주방설계안을 제시한 연구(Chang HJ와 Jang SH 2011)에서 1300식 규모에 필요한 작업구역별 기기의 배치와 작업 동선 확보를 위해 추천한 면적은 725 m²이며, 식당과 주방 비율을 5.7:4.3으로 제안하였다(식당 410 m², 주방 315 m²). 학교급식 규모에 따른 주방과 식당면적을 제안한 연구에서는 500명 이하 규모의 경우 급식인원 1인당 주방면적은 0.64 m², 식당 1.1 m², 501~1000명 이하 규모는 주방 0.34 m², 식당 0.4 m²으로 조사되었다(Chang HJ 등 2009).

외식업소에서 일어나는 생산 활동 공간은 김수구역, 저장창고, 전처리구역, 더운요리구역, 냉요리구역, 육류 및 어패류구역, 식기세정구역으로 분류된다(Kim TH 등 2010). 그러나 국내에서 수행된 연구에서 외식업소를 대상으로 기능공간별 면적을 추천한 연구는 없었다. 미국 레스토랑의 식중독 사례를 소개한 연구에서 식중독 발생 원인은 오염된 원재료, 부적절한 취급, 부적절한 냉장보관, 부적절한 행동, 부적절한 조리, 감염된 식품취급자에 의한 부적절한 위생, 불청결한 시설 등으로 지적된 것(Powell DA 등 2011)을 감안하면, 기능공간별로 최소한의 면적을 확보하여 교차오염을 예방할 수 있는 동선 관리와 올바른 식품취급이 가능하도록 해야 할 것이다.

본 연구에서 일반음식점 12곳을 방문하여 주방과 식당 면적을 측정하고 주방 공간 실태를 분석한 결과를 종합해 볼 때, 국류, 찌개류, 탕류를 제공하는 20-30평 규모의 한식을 제공하는 일반음식점의 주방면적 비율은 전체 면적 대비 0.25로 제안하는 바이다. 본 연구에서 10평 이상 45평 이하의 일반 음식점 사례에서 찌개점(주방면적비 0.21), 울갱이국(주방면적비 0.15)은 주방이 협소하였고, 순대점(주방면적비 0.19)은 반조리식품, 전처리식품을 주로 활용하는 곳이어서 전처리 공간이 없었다는 점과 설렁탕점(주방면적비 0.28)은 대형스티플 3개가 설치되었다는 점을 감안할 때 주방면적 비율은 전체의 0.25 정도가 바람직할 것으로 생각된다.

2. 환기시설 적정성 평가를 위한 배기 풍속 및 작업 공간 주변 온도 조사

외식업소 주방에 설치된 환기 시설을 작동시 측정된 최대 배기풍속의 평균은 0.28 m/s, 최소 배기 풍속 평균은 0.22 m/s로 조사되었다. 측정 당시 주방 외부 기온은 평균 20.1°C, 열기구 온도 243.3°C이었고, 환기시설이 작동되는 상황에서의 조리공간은 41.0°C, 후드 근처는 45.4°C 수납대 주변은 75.9°C로 나타났다.

1) 최대 배기풍속에 따른 집단별 실내온도

환기시설 작동하에서 측정된 최대 배기풍속 값을 근거로 0.20 m/sec 미만, 0.20~0.29 m/sec, 0.30 m/sec 이상의 3집단으로 구분하고 각각 저, 중, 고 집단으로 명명하였다. 최대 배기풍속을 3집단에 조리공간, 후드 내부의 온도는 유의적 차이를 보였다(Table 2A). 최대 배기풍속 0.30 m/sec 이상인 그룹의 조리공간 온도, 후드내 온도는 각 30.1°C, 36.7°C로 나타났고, 다른 두 집단 보다 유의적

으로 낮았다($p < 0.01$). 최대 배기풍속이 0.2~0.29 m/sec 집단의 온도는 조리공간 50.7°C, 후드 49.68°C으로 조사되었고, 최대 배기풍속이 0.20 m/sec 미만인 경우 조리공간 50.0°C, 후드 56.35°C로 나타났다. 이 결과는 환기시설의 용량이 최대 배기풍속기준으로 0.30 m/sec 이상 확보되면 조리 기기에서 배출되는 열기를 빠르게 실외로 배출하여 조리기기 주변 온도를 30.1°C로 유지됨을 보여 준다.

2) 최소 배기풍속에 따른 집단별 공간 온도

본 연구에서 측정된 최소 배기풍속값을 근거로 0.16 m/sec 미만, 0.16~0.24 m/sec, 0.25 m/sec 이상으로 구분하여 음식점을 3집단으로 분류하였다(Table 2B). 조리공간 온도, 후드내 온도는 집단별로 유의적 차이를 보였다($p < 0.01$). 최소 배기풍속이 0.25 m/sec 이상일 때 조리공간의 온도, 후드내 온도는 각 30.19°C, 37.04°C로 다른 두 집단 보다 낮은 온도를 보였다.

최소 배기풍속의 분류기준을 0.05 m/sec 상향하여 0.20 m/sec 미만, 0.20-0.29 m/sec, 0.30 m/sec 이상을 각 저,

Table 2. Temperature of equipment and around working places in groups by minimum and maximum air velocity

Temperature	N	Low group	N	Middle group	N	High group	N ¹⁾	Total	p value
A. Classification according to the minimum air velocity²⁾									
Outdoor	5	21.30 ±2.36	6	20.93±0.56	7	18.50±4.00	18	20.09±2.96	0.194
Cooking equipment	5	266.32 ±68.90	6	278.27±38.77	7	196.83±97.85	18	243.28±80.09	0.141
Cooking area	5	53.60±14.22 ^a	6	44.33±11.35 ^a	7	30.19±6.54 ^b	18	41.41±14.11	0.006
In hood area	5	56.98±11.92 ^a	6	45.50±17.90 ^{ab}	7	37.04±11.36 ^b	18	45.40±15.54	0.083 ⁵⁾
Equipment surface	2	97.85±14.35	2	61.70±3.25	1	60.30±0.0	5	75.88±21.37	0.119
B. Classification according to the maximum air velocity³⁾									
Outdoor	4	21.25±2.72	6	20.85±0.37	8	18.94±3.91	18	20.09±2.96	0.350
Cooking equipment	4	284.60±64.05	6	272.55±48.94	8	200.66±91.24	18	243.28±80.09	0.124
Cooking area	4	50.00±13.53 ^a	6	50.72±12.21 ^b	8	30.13±6.06 ^c	18	41.41±14.11	0.003**
In hood area	4	56.35±13.67 ^a	6	49.68±17.72 ^{ab}	8	36.70±10.56 ^b	18	45.40±15.54	0.076 ⁵⁾
Equipment surface	2	97.85±14.35	2	61.70±3.25	1	60.30±0.0	5	75.88±21.37	0.119
C. Classification according to minimum air velocity⁴⁾									
Outdoor	8	21.26±1.82	7	19.97±1.27	3	17.23±6.35	18	20.09±2.96	0.130
Cooking equipment	8	270.8±61.48 ^a	7	266.60±21.27 ^a	3	116.87±105.60 ^b	18	243.28±80.09	0.004**
Cooking area	8	51.63±14.07 ^a	7	37.14±4.34 ^b	3	24.10±3.65 ^b	18	41.41±14.11	0.003**
In hood area	8	57.04±13.92 ^a	7	39.70±8.59 ^b	3	27.67±5.11 ^b	18	45.40±15.54	0.003**
Equipment surface	4	79.78±22.53	1	60.30±0.0	0	- ⁶⁾	5	75.88±21.37	-

¹⁾ Total sample numbers were 18 because velocity and temperature of some facilities were measured at two places of cooking and dishwashing stations.

²⁾ Classification with the minimum air velocity: Low: 0.16 m/s less, Middle: 0.16-0.24 m/s, High: 0.25 m/s and over.

³⁾ Classification with the maximum air velocity: Low: 0.2 m/s less, Middle: 0.2-0.29 m/s, High: 0.3 m/s and over.

⁴⁾ Classification with the minimum air velocity: Low: 0.2 m/s less, Middle: 0.2-0.29 m/s, High: 0.3 m/s and over.

⁵⁾ No significant differences among groups showed in ANOVA at 0.95 level, but significant differences in LSD tests .

⁶⁾ No case.

** $p < 0.01$.

중, 고 집단으로 구분하여 작업공간별 온도를 조사한 결과(Table 2C)에서도, 열기구 온도, 조리공간온도, 후드내 온도는 세 집단별로 유의적 차이를 보였다($p < 0.01$). 최소 배기풍속이 0.3 m/sec 이상으로 유지되는 환기시설을 가진 업소는 열기구의 온도가 116.9°C로 높은 상황임에도 불구하고, 조리공간의 온도 24.1°C, 후드내 온도 27.7°C를 확보할 수 있었다. 이러한 결과는 다른 두 집단에 비해 유의적으로 낮은 온도로 나타났다(Table 2C). 이상의 결과를 통해 주방의 환기시설은 밖으로 빠져나가는 공기 즉 배기풍속을 근거로 최소배기풍속이 0.3 m/sec 일 때 배기풍속을 열기구 작동하에서도 작업하기에 적절한 실내온도를 유지할 수 있는 것으로 나타났다.

단체급식시설의 작업공간을 검수/창고, 조리 구역, 식당홀 구역, 세척구역으로 분류하고 각 공간에서 발생가능한 리스크 요인과 이들이 작업안전과 위생 관리에 미치는 영향을 기술한 연구(Matias JCO 등 2013)에서, 부적절한 환기나 고온 환경은 조리원의 안전 사고를 초래하고, 식품위생면에서도 공기오염, 표면에 기름 축적, 과도한 열과 응축수 발생을 통한 식중독의 유발인자가 된다고 지적하였다.

일반적으로 배기후드는 배기전용후드와 동시급배기형 후드로 구분된다(Park JC 2003). 동시급배기 후드는 배기 전용후드의 문제점을 보완한 형태로 선진국에서 주로 사용된다. 동시급배기형 후드의 성능은 배기풍속, 급기 방식 및 급기풍속에 따라서 주방의 실내 환경이 달라진다. 후드의 적정 배기풍속을 조사한 Park JC(2003)의 연구에서 배기풍속은 국소배기효율과 실내온도분포를 감안하여 0.48~0.55 m/s를 추천하였다. 그러나 본 연구에서는 주방 내 환기시설이 작동할 때 최대 배기풍속이 0.3 m/sec 이상 일 때, 작업공간온도 30.1°C를 확보할 수 있음을 확인하였고, 최소 배기풍속이 0.3 m/sec 이상이면 더 낮은 조리공간온도 24.1°C를 확보할 수 있음을 확인하였다. 배기 풍속이 0.2~0.29 m/sec 일 때는 조리공간의 온도는 50.7°C로 적정한 온도를 확보할 수 없었다. 체감온도 40°C 고열환경에서 작업 능력은 50% 저하되고, 작업에 쉽게 피로감을 준다. 지속적인 고열환경 노출은 피부병 유발과 노화를 촉진시킨다고 보고된다(Kwon OS 등 2004).

따라서 본 연구에서 최소 배기풍량이 0.3 m/sec 이상이면 작업 공간 주변의 온도는 가장 낮게 조사되었지만, 영세 일반음식점 운영자에게 비용 부담을 줄 수도 있으므로 적정 환기시설은 가열조리기기 위에 설치된 환기시설을 작동시킨 상태에서 최대 배기풍속 0.3 m/sec를 확보할 수 있는 용량을 추천하는 바이다

본 연구는 한식 음식점의 주방과 식당면적을 측정하고 현장방문조사를 통해 적정 면적비율을 제시하였다는 점과 주방의 환기시설 용량의 적정성을 조리작업구역의 배기풍속과 주변온도를 측정하여 평가했다는 점에서 국내

최초의 연구이러는데 의의가 있다. 그러나, 연구는 몇 가지 한계점을 지닌다. 첫째는 연구 샘플수가 12곳으로 진행된 사례연구에 근거한 데이터 값이므로 일반음식점 전반에 걸쳐 결과로 일반화 시킬 때 유의해야 할 것이다. 한식 음식점의 유형이 다양하고, 같은 유형이더라도 반조리 식품의 사용정도, 서비스 유형, 제공메뉴의 수에 따라서 필요한 조리기기와 작업구역에 대한 요구도가 다르다. 그러므로 이러한 요소를 고려하여 샘플을 유형별로 분류하고 충분한 샘플수를 확보한 상태에서 본 연구에서 제시한 기준이 적절함을 평가하는 후속 연구가 진행되어야 할 것이다. 두 번째, 본 연구에서 주방면적 비율을 산출할 때, 정해진 주방 공간 영역을 벗어나서 전개되는 조리관련활동 공간을 주방면적으로 포함시키지 않았기 때문에 본 연구에서 제시한 한식 음식점의 주방면적 비율은 실제 필요한 것 보다 더 적게 산정된 값일 수도 있다. 일부 한식 음식점에서는 전처리 작업을 식당이나, 식품저장 창고를 건물의 계단 아래, 뒷마당, 주차공간에 두는 경우도 있었지만, 본 연구에서는 이들 면적을 주방면적에 포함시키지 않았다. 따라서 연구 결과 해석시 이 점을 감안해야 할 것이다.

세 번째는 환기의 적정성을 평가할 때 음식점의 규모, 제공하는 음식 유형에 따라서 요구되는 가열기구의 종류와 화력이 다르나, 이 내용을 반영하지 않은 채 배기풍속의 최소 풍속, 최대 풍속만 고려하였다. 따라서 미래의 연구에서는 더 많은 샘플을 대상으로 배기풍속, 급기풍속, 사용하는 열기구의 종류와 용량 등의 요소를 고려하여 후속 연구를 수행할 필요가 있다. 이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 한식 음식점의 주방면적과 배기풍속과 주방온도를 파악한 연구로 의의가 있다. 본 연구의 결과는 한식 음식점의 주방면적 설정 및 주방 환기시설 용량 설정시에 가이드라인으로 활용가능하다. 나아가 한식 세계화 추진시 외식업소의 효율적인 위생관리를 위한 주방 모델 설정에 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

IV. 결론

한식음식점의 주방 환기시설의 용량과 주방의 면적은 식품위생 확보에 큰 영향을 미치는 요소이다. 본 연구는 한식 음식점의 주방면적 비율을 산출하고 점심시간 중 화기사용량을 근거로 풍속과 주방온도를 측정하여 주방 환기시설의 적정성을 평가하였다.

조사대상의 주방의 평균 면적은 25.7 m²이었고, 전체 면적 대비 주방면적비는 10평 이하 규모는 0.22, 10~20평 0.28, 20~30평 0.21, 30~45평 0.16, 45평 이상 0.35로 조사되었다. 제공 음식의 유형별로는 죽전문점 0.21, 찌개, 칼국수, 탕류점 0.25, 구이점 0.12, 도시락점 0.43, 카페테리아 0.6으로 조사되었다. 이 결과를 통해 한식 음식점은

단체급식소와는 다르게 주방면적을 낮게 할당하고 식당 공간에 더 높은 비중을 두고 설계하는 것을 확인되었다. 조리기기를 작동시킨 상태에서 후드시설 내 최대 배기풍속은 0.28 m/sec, 최소 풍속은 0.22 m/sec로 조사되었다. 이 때 주방외부의 기온은 평균 20.1°C, 열기구 온도 243.3°C로 측정되었고 조리공간온도는 41°C로 나타나 조리원이 작업하기에 피로감을 쉽게 느낄 수 있는 온도로 확인되었다. 환기시설의 최대 배기풍속이 0.3 m/sec 이상인 한식 음식점의 경우 조리공간 온도, 후드내 온도는 각 30.1°C, 36.7°C로 나타났으며, 최대 배기풍속 0.2 m/sec 미만, 0.2-0.29 m/sec 그룹 보다 조리공간과 후드 내부의 온도를 낮게 유지하고 있었다($p < 0.01$). 이러한 경향은 최소 배기풍속을 0.3 m/sec 이상로 유지하는 한식 일반음식점에서 더 두드러지게 나타났으며, 조리공간 온도 24.1°C, 후드내 온도 27.67°C로 다른 집단 보다 훨씬 낮은 온도로 유지할 수 있었다.

이상의 결과를 바탕으로 국류, 찌개류, 탕류를 제공하는 20-30평 규모의 한식을 제공하는 일반음식점의 총면적 대비 주방면적의 비율은 0.25를 제안하였고, 환기시설의 용량은 환기시설 작동시 후드 내 최대 배기풍속이 0.3 m/sec를 유지할 수 있도록 설계할 것을 권장하였다.

감사의 글

본 연구는 2013년 농림수산식품기술기획평가원 용역 연구개발사업 2012년 2차 한식세계화용역연구사업 “외식업체 주방의 HACCP 인증을 위한 주방시스템 구축 (Project number: 112571)” 연구의 일부이며, 지원에 감사드립니다.

References

Chang HJ, Jang SH. 2011. A facility design model for 1300 capacity school foodservice with adjacency and bubble diagrams. *Korean J Community Nutr* 16(1):98-112

Chang HJ, Kim JW, Ju SY, Go ES. 2012. How do the work environment and work safety differ between the dry and wet kitchen foodservice facilities? *Nutr Res Pract* 6(3):366-374

Chang HJ, Kwak TK, Demicco FJ, Knabel SJ. 2005. A case study for developing a model for a HACCP-compliant kitchen in the foodservice industry. *J Asian Reg Assoc Home Econ* 12(3):179-189

Chang HJ, Son HJ, Choi GG. 2009. Current status of functional areas space and suggestion of their equipment requirements for school foodservices in *Gyeonggi province*. *J Korean Food Cook Sci* 25(4):474-487

Doménech E, Amorçs J, Pérez-Gonzalvo M, Escriche I. 2011. Implementation and effectiveness of the HACCP and

prerequisites in food establishments. *Food Control* 22(8):1419-1423

Food Sanitation Act. 2014. Enforcement decree of the food sanitation act article 21.

Gregoire MB. 2010. *Foodservice Organization: A managerial and systems approach*. 7th ed. Pearson Education Inc, Upper Saddle River, NJ, USA pp 85-89

Kim JS, Kwak NS, Jung JW, Yoon SM, Lee SH, Park JE, Jung JW. 2012. Study on the food hygiene management in Korean restaurant in response to climate change. Korea Institute for Health and Social Affairs. Seoul, Korea pp 15-59

Kim TH, Chang HJ, Yoon JH. 2004. Design and layout of food service facilities. Sigmappress, Seoul, Korea pp 281-302

Kim TH, Kim BS, Kim HG, Ahn HG, Choi YS. 2010. The principle of kitchen management. Kyomunsa. Gyeonggi-do, Korea pp 181-185

Ko HS, Kim SK, Kim DK, Kim BJ. 2005. Importance perception on the sanitation and cleanliness of family restaurant employees. *J Korean Food Cook Sci* 21(2):155-162

Kwak TK. 2013. Establishment of a sanitation management system for HACCP certification in restaurant kitchen settings. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. pp 6-9

Kwak TK, Ryu ES, Lee HS, Ryu K, Choi SK, Hong WS, Jang MR, Shin ES, Moon HK, Chang HJ, Park SJ, Choe EH, Lee KE. 2008. Institutional foodservice operations. Shinkwang, Seoul, Korea pp 287-304

Kwon OS, Ahn YS, Hwang EJ, Lee MJ, Moon SE, Chung JH. 2004. The epidemiological study of skin aging in a high temperature environment. *Korean J Dermatol* 42(8):997-1004

Lee JC. 2005. Sanitary of the food service industry. *Int J Tourism Hosp Res* 19(2):343-355

Lee SJ, Lee KG. 2012. Development of a computer-assisted quantitative microbial risk assessment (QMRA)-hazard analysis and critical control point (HACCP) program for food safety in restaurant. *Food Engineering Progress* 16(2):113-121

Lim TH, Choi JH, Kang YJ, Kwak TK. 2013. The implementation of a HACCP system through u-HACCP[®] application and the verification of microbial quality improvement in a small size restaurant. *J Korean Food Sci Nutr* 42(3):464-477

Matias JCO, Fonseca MJJ, Barata IG, Brojo FMRP. 2013. HACCP and OHS: Can each one help improve the other in the catering sector? *Food Control* 30(1):240-250

Ministry of Education. 2014. The sanitation manual for school foodservice. Available from: <http://www.sen.go.kr/web/services/bbs/bbsView.action?bbsBean.bbsCd=94&bbsBean.bbsSeq=3149>. Accessed March 20, 2013

Ministry of Food and Drug Safety. 2009. Development of food safety manual and education contents for foodborne illness prevention in foodservice operation. Ministry of Food and

