

갈색 빵가루가 오븐 조리 돈가스의 품질 특성에 미치는 영향

김인철^{1*} · 장기효² · 이원종¹

¹강릉원주대학교 식품영양학과, ²강원대학교 식품영양학과

Effect of Brown Crumbs on Quality Characteristics of Oven Cooked Pork Cutlets

In-Chul Kim^{1*}, Ki-Hyo Jang² and Won-Jong Lee¹

¹Dept. of Food and Nutrition, GangneungWonju National University, Gangneung 210-702, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Gangwon National University, Samcheok 245-711, Korea

Abstract

Pork cutlets contains high amounts of fat and calories even though they are highly preferred among young consumers in Korea. We investigated the use of an oven cooking method using brown crumbs to replace the frying method for the preparation of pork cutlets. The average contents of fat and calories in oven cooked pork cutlets were reduced by 77.5% and 35.2% respectively, when compared to cutlets prepared using the frying method ($p < 0.05$). These results demonstrate that pork cutlets prepared by oven cooking may be helpful to people who require dietary treatment. In a color experiment, the surface color of oven cooked pork cutlets showed no difference when brown crumbs were used ($p > 0.05$). In an experiment for texture characteristics, the level of hardness for the oven cooked cutlets showed no difference from that of the fried cutlets ($p > 0.05$), and the degree of batter separation also did not differ. The oven cooking method demonstrated a 65.6% improvement in pork cutlet production, and is therefore appropriate for a food service that must serve many customers in a limited time.

Key words : Pork cutlets, frying, oven cooking, brown crumbs, calories, food service.

서론

돈가스는 우리나라 청소년들이 선호하는(Kim MJ 2008, Kim *et al* 2006, Kim *et al* 2004b, Lee *et al* 1997) 음식으로 프랑스어의 “코틀레트(cotelette)”에서 유래(Park KS 2008)되었다고 한다. 돼지고기를 이용한 돈가스는 쇠고기에 비해 가격이 저렴하므로 단체 급식과 돈가스 전문점 등 외식에서도 보편적으로 애용하고 있는 선호 음식이다. 돈가스의 주 재료인 돼지고기의 저장성 증대와 관능적 특성을 증대시키기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다. Moon YH(2008)는 돼지에 감귤 부산물의 급여 시, 돈육의 냉장 저장성이 향상되며, 지방 산패도와 항산화력에 좋은 효과가 있었다고 하며, Youn *et al*(2007)은 돈육에 적포도주의 첨가 시 지방 산화를 억제시켜 동결 저장 기간을 연장할 수 있다고 하였다. 또한 맛의 향상 연구에 있어서 Kang *et al*(2005)는 돈육 후지를 적포도주로 숙성 시 보수력, 풍미, 조직감이 향상된다고 하였으며, 돈육 패티(patty)에 적포도주를 5% 투입 시 이화학적 및 관능적 품질이 향상된다는 Jung *et al*(2007)의 연구와 일치하고 있다.

돈가스의 장점으로는 연령, 지역, 성별에 관계없이 식사 만족도가 높다는 연구(Kim *et al* 1998)가 있으며, 돈가스를 섭취하면 E-cadherin 유전자 촉진자의 과메틸화가 유의하게 적게 관찰되어 위암 발병을 억제한다는 연구(Park & Kim 2003)가 있다. 그러나 우리나라는 서구화, 생활변화로 인하여 생활 습관병이 급격히 발생하고 있는데, 특히 돈가스는 건강에 좋지 않은 식품으로 인식되고 있다. 이는 조리 시 주로 튀김 방식을 이용하고 있어 기름의 흡수로 인한 지방 함량의 증가로 칼로리가 높기 때문이다. 그로 인하여 심혈 관계 질환의 원인 식품이며, 각종 성인병과 과체중의 급원 식품(Chung & Han 2002)으로 인식되고 있는데, 분석 결과, 돈가스 칼로리의 약58.8%가 지방에서 유래되고 있다. 이는 보건복지부(2005)에서 권장하고 있는 지방 섭취 권장량 즉, ‘일일 섭취 총 열량의 20.0% 미만을 지방에서 유래하여야 한다.’는 권장치보다 매우 높은 결과를 나타내고 있다.

학교 급식 등 청소년이 많이 이용하는 단체 급식에서는 칼로리가 낮은 건강 지향적인 메뉴가 필요하다. 따라서 본 연구의 목적은 칼로리가 낮은 건강 지향적인 돈가스의 개발에 있으며, 구체적인 방법은 칼로리가 높은 기름 조리 방법이 아닌 오븐을 이용한 조리 방법을 개발하는 것이다. 오븐을 이용한 선행 연구(Chae YC 2005)에 의하면 기름 조리에 비해 돈

* Corresponding author : In-Chul Kim, Tel : +82-19-367-5684, E-mail : ickim1989@hanmail.net

가스의 지방 함량이 낮아 칼로리가 10% 이상 낮은 경향을 보이는 좋은 결과가 도출되었다. 그러나 표면색에서는 유의적인 차이가 있었고 전체적인 맛, 다즙성이 저하되므로 이를 개선할 수 있는 방법을 개발해야 한다고 제안하고 있다. 아무리 칼로리가 낮은 조리법이 개발되어 건강지향적인 제품이라고 하여도 맛이 저하된다면 문제가 발생할 수 있다.

단체 급식 분야에 있어서 메뉴의 특징으로는 신속한 대량 조리가 필요한데, 돈가스의 경우도 조리 후 돈육의 수분이 전이되어 빵가루의 크리스피감이 저하되는 단점이 있으므로, 단체 급식에 돈가스를 이용하기 위해서는 신속한 대량 생산을 통하여 돈가스의 홀딩 타임을 짧게 하여 바삭한 돈가스를 제공하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

따라서 칼로리가 낮은 오븐 조리 방법으로 조리하면서도 돈가스의 표면색이 균일하여 선호도를 유지할 수 있는 방법의 개발 및 이에 따른 돈가스의 품질 특성과 생산성을 연구하는데 목적이 있다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

주 실험 재료인 돼지고기는 국내산 등심으로 충북 청주 지역에서 생산된 돼지고기로 -35°C 에서 급속 냉동된 시료를 사용하였다. 빵가루는 2가지 종류를 사용하였는데, 일반적인 돈가스 즉, 기름에 조리한 돈가스용 빵가루는 충북 진천군 소재 독일식품에서 제조한 2 mesh의 흰색 생 빵가루를 사용하여 제조하였으며, 수분 35.9%, 지방 2.8%, 탄수화물 52.2%, 단백질 9.1%, 열량은 270.4 kcal/100 g이었다. 오븐 조리용 돈가스 제조에 있어서는 경기도 연천군 소재의 미음식품에서 제조한 갈색 생 빵가루를 사용하였다. 흰색 생 빵가루가 부착된 돈가스를 오븐에서 조리하면 돈가스 표면색이 흰색 계통이 되고, 표면색이 불균일한 문제가 발생되므로 돈가스 조리 후 표면색이 갈색으로 나타나게 하기 위하여, 빵가루 제조용 반죽에 천연 색소인 파프리카, 카로틴을 투입하여 갈색을 띄도록 하여 제조하였고 규격은 3 mesh이었으며, 수분 37.0%, 지방 3.0%, 탄수화물 52.0%, 단백질 8.0% 열량 264.0 kcal/100 g로 일반성분은 흰색 생 빵가루와 유사하였다.

2. 실험 방법

1) 돼지고기 등심 처리 방법

돼지고기 등심의 절단을 위하여 냉동된 돼지고기를 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 냉장고에서 1일간 보관하여 중심 부위 온도를 -5°C 가 되도록 조정하였다. 돼지고기 등심의 사이즈는 타원형으로 장축은 100 mm, 단축은 75 mm, 길이는 약 400 mm이었다. 이를 절단기를 이용하여 두께 10 mm로 절단하였고, 돼지고

기의 중량은 평균 약 55 g/개이었다.

2) 텐더라이징(Tenderlizing)

절단된 돼지고기를 부드럽게 하기 위하여 텐더라이징(Vasudev & Mendiratta 2006)을 실시하였다. 두께 10.0 mm로 절단된 등심에 칼집 두께 1.0 mm, 칼집 폭은 6.0 mm, 칼집과 칼집의 간격은 6.5 mm, 다음번 칼집과의 줄 간격은 5.5 mm로 고기결과 상하 수직으로 칼집을 1회 투입하였다. 따라서 평균적으로 절단된 돼지고기 등심의 상부에 90개, 하부에 90개 총 180개의 칼집이 투입되었다.

3) 베타링(Battering), 브레딩(Breading)

사용된 베타액의 제조법은 밀가루, 정제소금, 백설탕, 덱스트린, 구아검, 탄산수소나트륨을 주성분으로 한 씨제이 제일제당(주) 제조의 베타믹스에 결합력 증대를 위하여 ISP(Lee et al 2003)을 첨가하여 5°C 정제수와 1.00:0.96으로 혼합하여 사용하였다. 이러한 방법으로 제조된 베타액에 텐더라이징된 등심을 1회 담근 뒤 건져내었다. 빵가루 부착에 있어서는 흰색 빵가루를 부착하여 전통적인 대조구 돈가스를 제조하였고, 갈색 생 빵가루를 부착하여 오븐 조리용 돈가스를 제조하였으며, 제조된 돈가스의 중량비는 돼지고기 등심 : 베타액:빵가루=1.00:0.38:0.37이었다.

4) 돈가스 제조

돈가스는 경기도 화성시 소재의 돈가스 전문 가공 공장의 생산 라인을 이용하여 동일 조건하에서 제조하였다. 동일한 크기의 돈가스를 제조하기 위하여 사이즈가 균질하지 않은 돼지고기 등심을 프레스를 사용하여 일정한 크기로 정형화하였으며, 300개의 돈가스를 제조하여 실험에 사용하였다.

3. 돈가스 조리 방법

1) 기름 조리 방법(Deep-frying)

흰색 생 빵가루를 부착한 돈가스는 대두유를 사용하여 기름 조리(deep frying)를 하였으며, 170°C 의 기름 온도에서 4분 30초간 조리하였다. 사용된 후라이어는 미국 Frymaster사 제조, 모델 MJCFECS D이었고, 유조의 용량은 45 L로 대형 후라이어 이었다.

2) 오븐 조리 방법(Oven Cooking)

2가지의 돈가스 즉, 흰색 생 빵가루를 부착한 돈가스와 갈색 생 빵가루를 부착한 돈가스를 온도 200°C , 습도 0%의 건열 조리 방식으로 20분간 조리하였으며, 실험에 사용된 오븐은 라치오날社 제조 model Combimaster SCC 202, 챔버(Chamber)의 용량은 200 kg이었다.

4. 분석 방법

1) 일반성분 및 칼로리 측정

일반성분 분석은 AOAC법(1995)에 의하여 분석하였다. 수분 함량은 105°C 상압 건조법, 조지방 함량은 Soxhlet 법, 조단백 함량은 Kjeldahl 법, 회분 함량은 550°C 회화법으로 분석하였으며, 탄수화물은 총 100%에서 수분, 조지방, 조단백 및 회분 함량을 뺀 값으로 계산하였고, 이를 이용하여 칼로리를 분석하였다.

2) 색도 측정

조리된 돈가스의 표면색을 코니카 미놀타 색도 계측기(모델명: CM2600d, Japan)를 사용하여 측정하였다. 한 개의 시료가 3회 연속 측정된 후 평균 값이 계측기에 표시되었으며, 5개의 시료를 측정 후 평균값으로 L, a, b 값을 구하였다. 이때 표준색은 L값이 55.85, a값이 21.14, b값이 8.80인 백색의 calibration plate를 표준으로 사용하여 측정하였다.

3) 조직감 측정

조직감 측정기(Texture Analyser, Model-TAXT plus, 영국 제조)를 이용하여 5회 반복 실험하였다. 돈가스 시료의 중심부를 취하여 30×30 mm로 절단 후 시료를 플레이트(plate) 중앙에 수평이 되도록 세팅한 뒤 프로브(probe)를 두 번 압착하여 나타난 커브를 이용하여 경도(hardness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess), 씹음성(chewiness)을 측정하였다.

4) 조리 수율 및 베타 분리율 측정

조리 수율(Kim *et al* 2004a)이 높아야 돈가스의 다즙성 및 조직감이 좋아지게 되고 중량도 크므로 고객의 선호도를 증대시킬 수 있어 중요한 의미가 있다. 조리 전, 후의 돈가스 중량을 측정하여 계산하였다.

$$\text{조리 수율(\%)} = \frac{\text{조리 후 중량}}{\text{조리 전 중량}} \times 100$$

5) 베타 분리율

베타 분리율(Kim *et al* 2004a)은 돼지고기 등심 표면과 튀김옷과의 분리 현상으로 조리과정 시 수축력의 차이 등에 의하여 발생된다고 판단되며, 튀김옷이 분리되면 돈가스의 가치가 저하된다고 할 수 있다. 측정 방법은 조리된 돈가스를 주방용 부엌칼을 이용하여 돈가스의 장축 방향으로 일정하게 힘을 가하여 절단 하였을 때 튀김옷과 돼지고기 등심 표면과 분리된 부분의 길이를 총길이로 나눈 값으로 측정하였다.

$$\text{베타 분리율(\%)} = \frac{\text{분리된 부분의 길이}}{\text{총길이}} \times 100$$

6) 미생물 측정

돈가스는 “축산물 가공 처리법”상 “축산물별 기준 및 규격”이 “분쇄 가공육” 제품으로 분류되어 있다. 미생물 규격은 대장균군-음성, 대장균 O-157H:7-음성이며, 이외에 돈가스에는 해당되지 않지만 일반 세균-음성(멸균 식육 가공품에 한한다)으로 되어 있다. 따라서 균 규격이 있는 대장균군, 대장균 O-157H:7에 대하여 분석을 실시하였고, 이외에 기본적인 일반세균, 대장균, 황색 포도상구균, 살모넬라, 리스테리아 식중독균 3종 등 총 7종을 축산물 시험 방법에 따라서 분석하였다.

7) 관능검사

관능검사는 패널 요원 34명으로 구성하여 수행하였고, 미리 훈련을 시켜서 관능검사의 신뢰도를 향상시켰다. 돈가스의 표면색, 색 균일성, 바삭한 감, 향미, 다즙성, 느끼함, 전체적인 맛에 대하여 7점 척도법으로 평가하였으며, 그 평균값을 구하여 비교하였다. 평점표에서 7점은 가장 우수하고, 1점은 가장 열악한 품질 상태를 의미한다.

8) 돈가스 생산성 분석

유조 용량 45 L의 대형 후라이어 2대와, 챔버 용량 200 kg의 오븐 1대 및 돈가스 나열용 트로리 2대를 이용하여 생산성을 비교 분석하였다. 각각의 조리 기구에 최대로 돈가스를 투입하여 조리하였으며, 돈가스 포장 개봉에서부터 조리 완료 후 전용 용기에 담는 데까지의 소요 시간을 측정하였다.

9) 통계 분석

통계 분석은 SAS(Statistics Analysis System, USA) 프로그램을 사용하여 Duncan's의 다중 검증으로 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 및 칼로리

Table 1은 조리방법 및 빵가루의 종류에 따른 돈가스의 일반성분 분석 결과이다. 대조구는 전통적인 흰색 생 빵가루를 부착하고 기름 조리한 돈가스이며, 테스트용 시료 2가지는 흰색 생 빵가루와 갈색 생 빵가루를 부착한 돈가스를 오븐 조리하였다. 수분 함량에 있어서 기름에 조리한 돈가스는 조리하는 과정 중에 수분의 유실로 인하여, 오븐에서 조리한 돈가스 대비 유의적으로 낮게 나타났는데, 기름에 조리한 돈가스의 수분 함량은 46.6%, 오븐 조리 돈가스는 50.6~57.7%의 수분 함량을 나타냈다. 단백질은 모든 돈가스에 있어서 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p > 0.05$). 돈가스가 칼로리가 높아서 비 건강적인 문제가 발생된다는 면에서 가장 중요한 요소인 지방 함량은 기름에 조리한 돈가스가 20.1%, 오븐에 조

Table 1. Comparison of compositional properties on pork cutlets by cooking methods and different crumbs

Composition	Frying	Oven cooking	
	White crumbs	White crumbs	Brown crumbs
Water(%)	46.63±0.47 ^c	57.95±0.28 ^a	50.61±0.43 ^b
Protein(%)	22.05±0.28 ^a	21.09±2.01 ^a	23.54±1.31 ^a
Fat(%)	20.06±1.22 ^a	4.79±0.19 ^b	4.24±0.17 ^b
Carbohydrate(%)	9.58±1.49 ^b	14.92±2.2 ^{a,b}	19.68±1.14 ^a
Ash(%)	1.68±0.17 ^b	1.55±0.03 ^b	1.93±0.09 ^a

Value are mean±S.D.

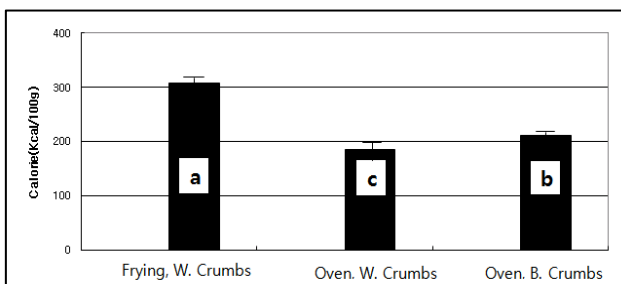
^{a-c} Means with the same alphabet are not significant different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

리한 돈가스가 평균 4.5%로 77.5% 낮아져서 건강 지향적임을 알 수 있었고, 이는 기름에 조리한 돈가스의 경우 튀기는 과정에서 기름이 돈가스에 유입되기(Mellema M 2003)때문인 것으로 판단된다.

칼로리 분석 결과를 Fig. 1에 나타냈다. 기름에 조리한 돈가스와 오븐 조리 돈가스의 칼로리 측정 결과는 기름에 조리한 돈가스에 비하여 오븐에서 조리한 돈가스는 유의적으로 낮은 값을 나타냈는데($p<0.05$), 오븐 조리한 돈가스는 평균 199.1 kcal/100 g으로 35.2% 낮아 유의적인 차이를 보이고 있다($p<0.05$). 이에 대한 원인으로서는 오븐 돈가스의 경우 지방 함량이 낮고 수분 함량이 높기 때문인 것으로 판단된다.

2. 색도

돈가스 표면색의 색도 측정 결과를 나타냈다(Table 2). Chae YC(2005)의 연구 결과와 같이, 일반적으로 돈가스는 기름에서 조리하였을 때 기름이 돈가스의 표면에 고르게 직접적인 열전달을 함으로써 먹음직스러운 골든 브라운색을 고

**Fig. 1. Comparison of calories on pork cutlet by cooking methods and different crumbs. Value are mean±S.D.**

^{a-c} Means with the same alphabet are not significant different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 2. Color values of pork cutlets by cooking methods and different crumbs

Color value	Frying	Oven cooking	
	White crumbs	White crumbs	Brown crumbs
L-value	43.05±2.16 ^a	21.91±4.45 ^b	43.40±2.82 ^a
a-value	7.51±1.06 ^a	1.69±1.78 ^b	8.31±1.76 ^a
b-value	31.20±1.55 ^a	28.18±1.97 ^b	33.79±2.33 ^a

Value are mean±S.D.

^{a-b} Means with the same alphabet are not significant different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

루 띄어 색감이 좋다. 그러나 오븐 조리 시에는 열풍에 의하여 조리가 되므로 돈가스의 고른 색을 구현하기가 힘들고 오븐 챔버 내에 놓인 돈가스의 위치에 따라서 열 전달의 차이가 있으므로 균질한 색을 나타내기가 어려운 점이 있다. 특히 흰색 빵가루를 부착한 돈가스를 오븐에서 조리하였을 때는 골든 브라운 색이 아닌 흰색 계통의 덜 익은 듯한 표면색을 나타내어 균질한 색을 나타내기가 더욱 어렵다. 이 점을 개선하기 위하여 갈색 생 빵가루를 부착하여 오븐 조리를 하였다.

흰색 빵가루를 사용하여 제조한 돈가스 2종의 경우, 기름에 조리한 대조구 돈가스와 오븐 조리 돈가스는 유의적으로 명확한 차이가 나타났다. 그러나 갈색 빵가루를 부착하고 오븐에 조리한 돈가스의 표면색은 대조구인 흰색 빵가루를 부착하고 기름에 조리한 돈가스와 L, a, b값 모두 유의적인 차이를 보이지 않았다($p>0.05$). 따라서 갈색 빵가루를 사용하여 돈가스를 제조한다면 오븐 조리 시 색감 저하에 따른 소비자의 선호도를 하락시키지 않을 것으로 판단된다.

3. 조직감

돈가스의 조리 방법에 따른 조직감 분석(Table 3)에 있어서 hardness는 유의차를 보이지 않았다. 이러한 이유로는 기름 조리 돈가스는 수분이 적으나 반대로 기름의 유입이 있었고, 오븐 조리 돈가스는 수분의 증발은 적었으나 외부로부터 기름의 유입이 없었으므로 유의적인 차이가 나타나지 않은 것으로 추정된다. 이는 돈가스의 조리 방법에 따라서 조직감의 유의적인 차이가 없음을 나타냈고, 오븐에 조리하여도 돈가스 식감에 큰 문제가 없음을 나타내고 있다. 그러나 Chae YC(2005)의 연구에서는 유의차가 발생하였는데, 이는 오븐의 종류와 조리 조건이 상이하여 나타난 결과로 판단된다.

4. 조리 수율

Fig. 2는 조리 수율 결과로, 기름 조리 돈가스의 수율 90.6%에 비하여 오븐 조리 돈가스의 수율은 평균 77.7%로 유의적으로 낮은 차이를 보이고 있다. 이는 기름 조리 시 수분이 유

실되고 대신 기름이 흡수되지만 오븐 조리 시에는 수분의 유실만 있고 기름의 유입도 없어 나타나는 현상으로 향후 개선해야 할 과제이다.

5. 베타 분리율

돈가스의 튀김옷 부위와 돼지고기 등심 표면과의 분리율 측정 결과를 Fig. 3에 나타내었으며, 31.0~35.6%의 분리율을 나타내고 있다. 따라서 조리 방법에 따른 베타 분리율의 연관성은 적은 것으로 판단된다.

6. 미생물 분석

미생물 분석 결과를 Table 4에 나타냈다. 흰색 생 빵가루를 부착한 돈가스와 갈색 생 빵가루를 부착한 돈가스에 있어서 음성이 규격인 대장균군은 각각 10 CFU/g, 17 CFU/g이 검출되었으나, *E. coli*, *E. coli* O-157:H7은 각각 음성을 나타내었다. 대장균군이 검출되었으므로 돈가스 제조 시 좀 더 위생적인 제조가 필요하다고 할 수 있다. 기타 대장균과 식중독균은 검출되지 않았다.

Table 3. Textural characteristics of pork cutlets by cooking methods and different crumbs

Mechanical properties	Frying		Oven cooking	
	White crumb	White crumb	White crumb	Brown crumb
Hardness(kg)	18.40±4.83 ^a	24.00±7.97 ^a	23.60±7.86 ^a	
Springiness	0.56±0.05 ^a	0.51±0.07 ^a	0.56±0.04 ^a	
Cohesiveness	0.31±0.05 ^{ab}	0.27±0.03 ^b	0.36±0.04 ^a	
Gumminess	5,719±1,585 ^a	6,284±1,843 ^a	8,443±2,517 ^a	
Chewiness	3,261±1,072 ^a	3,140±742 ^a	4,751±1,577 ^a	

Value are mean±S.D.

^{a-b} Means with the same alphabet are not significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

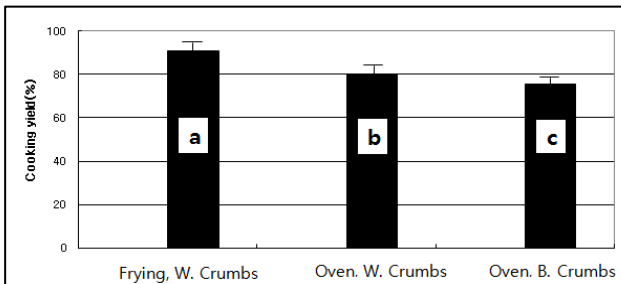


Fig. 2. Comparison of cooking yield of pork cutlets by cooking methods and different crumbs. Value are mean±S.D.

^{a-c} Means with the same alphabet are not significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

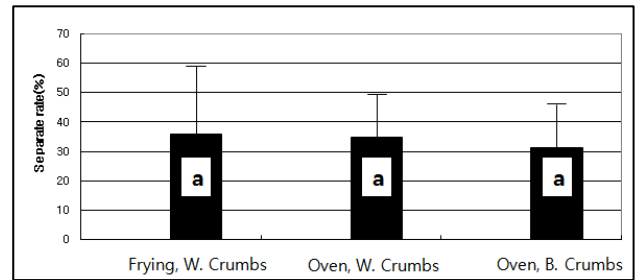


Fig. 3. Rate of separation between pork loin and batter of pork cutlets. Value are mean±S.D.

^a Means with the same alphabet are not significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

Table 4. Comparison of microorganisms of pork cutlets by cooking methods and different crumbs

(Unit : CFU/g)

Composition	Deep-frying (W. Crumbs)	Oven cooking (B. Crumbs)
Standard plate counts	6,270	23,120
Coliform bacteria	10	17
<i>E. coli</i>	Negative	Negative
<i>E. coli</i> O157:H7	Negative	Negative
<i>Salmonella</i> spp.	Negative	Negative
<i>Staphylococcus aureus</i>	Negative	Negative
<i>Listeria monocytogenes</i>	Negative	Negative

7. 관능검사

Table 5는 관능 평가 결과로 34명의 패널이 참여하여 표면색 등 7개 항목에 대하여 관능검사를 실시하였다. 돈가스의 느끼한 맛을 제외한 표면색, 색 균일성, 바삭한 감, 향미, 다즙성 그리고 전체적인 맛 6가지 항목에 있어서 기름 조리 돈가스와 오븐 조리 돈가스와의 유의성이 있었다. 특히 빵가루 부위는 경화가 되어 단단한 식감을 나타내므로 조리 시 오븐의 챔버 내에 수분의 투입으로 상대 습도를 유지하여 빵가루의 경화현상을 완화하는 등 오븐 조리 조건의 최적화가 필요하다.

그러나, 갈색 생 빵가루를 부착하고 오븐 조리한 돈가스는 표면색과 색 균일성, 바삭한 감에 있어서 흰색 빵가루를 부착하고 오븐 조리한 돈가스에 비하여 유의적으로 좋은 차이를 보였다.

8. 돈가스 생산성 분석

Table 6, 7은 돈가스의 시간당 생산량을 공정별로 분석한 결과이다. 용인시 E사의 단체 급식 매장에 보유하고 있는 후라이어와 오븐을 사용하였다. 돈가스를 대량 조리 및 소비하

Table 5. Sensory characteristics of pork cutlets by cooking methods and different crumbs

Sensory properties	Frying	Oven cooking	
	White crumbs	White crumbs	Brown crumbs
Surface color	5.62±1.23 ^a	2.41±1.50 ^c	3.29±1.06 ^b
Surface color uniformity	4.79±1.57 ^a	2.68±1.43 ^b	3.31±0.95 ^b
Crispyness	5.29±1.34 ^a	2.68±1.36 ^c	3.91±1.58 ^b
Flavor	4.82±1.53 ^a	3.56±1.50 ^b	3.44±1.19 ^b
Juiciness	5.18±1.19 ^a	3.79±1.45 ^b	3.35±1.04 ^b
Oiliness	4.59±1.28 ^a	4.35±1.37 ^a	4.62±1.13 ^a
Overall taste	5.38±1.18 ^a	3.35±1.57 ^b	3.41±1.18 ^b

Value are mean±S.D.

^{a-b} Means with the same alphabet are not significant different at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

는 단체 급식의 경우 짧은 시간 내에 고객이 한꺼번에 유입되는 현상이 많아, 생산량이 적은 기름 조리의 경우 미리 생산하여 홀딩타임이 경과되어 품질이 저하되는 문제점이 발생된다. 오븐 조리는 1회에 다량의 돈가스를 투입하여 조리할 수 있으며, 오븐 조리용 트로리 2대 사용 시 오븐에서 돈가스가 조리되는 20분간에 두 번째 트로리에 돈가스를 나열하고, 2번째 트로리에 나열된 돈가스를 조리하는 시간에, 조리된 1번째 돈가스를 전용 용기에 담을 수 있어 생산성이 증가된다. 따라서 1인 제조 기준으로 생산량 분석 결과 기름 조리보다 65.6%의 생산성을 증가를 나타냈다.

요약 및 결론

칼로리가 높아 비만과 심혈관계 질환을 유발하는 것이 문제로 지적되고 있는 돈가스를 개선하고자 조리 시 기름 유입이 없어 칼로리가 낮은 오븐 조리 방법이 연구되었다. 그러나 오븐 조리한 돈가스는 표면색이 불균일하여지며 빵가루가 경화되어 식감을 저하시키는 문제점이 발생하므로 이를 개선하

Table 6. Throughput of pork cutlets production by deep-frying

NO	Process	Time(sec)	Production count	Remarks
1	Opening 2 packs of the pork cutlets	6		20 ea/pack, 3 sec/pack
2	Moving to fryer	5		
3	Filling 2 baskets	20		17 ea/basket
4	Deep-frying	270	34 ea/batch	Cooking time : 4 min 30 sec
5	Oil dropping	30		
6	Filling the tool	10		
7	Removing the carbide	10		
8	Total amounts/batch	355		34 ea cutlets/5.9 min
9	Total amounts/h	1 h	347 ea	34 ea×10.2 batch
10	Total amounts/h/2 fryers	1 h	694 ea	347 ea×2 fryers

Table 7. Throughput of pork cutlets production by oven cooking

NO	Process	Time(sec)	Production amounts	Remarks
1	Opening 30 packs of the pork cutlets	150		20 ea/pack, 3 sec/pack
2	Moving to oven	10		
3	Filling the oven plate	500	600 ea/batch	5×6=30 ea/plate 20 plates, total 600 ea
4	Cooking	1,200		
5	Filling the tool	700		Coking time : 20 min
6	Total amounts/batch	2,500		600 ea/41.7 min
7	Total amounts/h/2 trolleys	1 h	1,149 ea	

고자 하였으며, 오븐 조리에 따른 생산성 분석을 수행하였다.

일반성분 분석에서 기름 조리한 돈가스 대비 오븐 조리 돈가스의 지방 함량은 77.5%, 칼로리는 35.2% 낮아($p<0.05$) 청소년과 비만 또는 식이 요법을 필요로 하는 사람에게 권장할 수 있을만한 조리 방법이라고 사료되며, 이는 Chae YC (2005)의 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 또한 Chae YC (2005)의 연구에서 지적인 바와 같이 오븐 조리 시 문제점인 불균일한 돈가스 표면색에 의한 식감 저하 현상은 흰색 생 빵가루 대신에 갈색 생 빵가루를 사용하였으며, 색도 분석 시 유의차가 없어($p>0.05$) 개선된 것으로 판단된다. 그러나 관능 테스트에서는 유의차가 나타났는데, 빵가루가 경화되는 경향이 발생하므로 오븐 조리 시 수분을 투입하여야 할 것으로 사료된다. 그러나 전통적인 흰색 생 빵가루를 부착하고 오븐에 조리한 돈가스(2.41 ± 1.50)보다는 유의적으로 양호한 결과(3.29 ± 1.06)를 나타냈다. 조직감 분석에 있어서 모든 항목에서 유의차가 없었으며($p>0.05$), 베타 분리율도 유의 차이도 없어 오븐 조리법은 유용한 방법이라고 사료되며, 돈가스 생산성에 있어서 오븐 조리 방법은 65.6%의 생산성이 향상되므로, 짧은 시간 내에 고객이 한꺼번에 유입되는 현상이 많은 단체 급식에 있어서 유용할 것으로 사료된다.

문 헌

- AOAC (1995) *Official Methods Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA, p 69-90.
- Chae YC (2005) Quality characteristics of pork cutlet by cooking method. *Korean J Soc Food Cookery Sci* 21: 490-495.
- Chung YJ, Han JI (2002) Relationship of food preference and body size in higher grade elementary school boys in Daejeon city. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31: 315-321.
- Jung IC, Youn DH, Park KS, Lee KS, Moon YH (2007) Effect of addition of red wine on the physicochemical properties and sensory score of cooked pork patty. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 213-218.
- Kang MK, Lee MY, Hong KP, Yoo SK, Chang KH (2005) Effect of various marinates on the sensory characteristics of pork hind legs. *J East Asian Soc Dietary Life* 15: 746-756.
- Kim IS, Min JS, Lee SO, Jang AR, Kim DH, Jin SK, Lee MH (2004a) Effect of processing condition on the physical and sensory characteristics of pork cutlets. *Korean J Food Sci Ani Resour* 24: 319-325.
- Kim MA, Yoon SK, Han MS (1998) The study on typical meals survey in seoul and andong areas - For investigation of glycemic responses to typical domestic meals. *Korean J Food Nutr* 11: 293-302.
- Kim MJ (2008) A survey of dining-out behaviors and menu preference of university student in the Seoul area. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 525-535.
- Kim SH, Cha MH, Kim YK (2006) High school students preferences and food intake on menu items offered by school food service in Daegu. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 945-954.
- Kim YS, Song TH, Woo IA, Choi HS (2004b) A survey on the satisfaction for school lunch program of middle and high school student in metropolitan area. *Korean J Food Nutr* 17: 429-435.
- Lee NS, Im YS, Kim BR (1997) The study on the foods habits and preferences of elementary school children. *Korean J Community Nutr* 2: 187-196.
- Lee YC, Song DS, Yoon SK (2003) Effects of ISP adding methods and freezing rate on quality of pork patties and cutlets. *Korean J Food Sci Technol* 35: 182-187.
- Mellema M (2003) Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trend in Food Science Technology* 14: 364-373.
- Moon YH (2008) Effect of feeding citrus byproducts on pork quality during cold storage. *J East Asian Soc Dietary Life* 18: 633-640.
- Ministry of Health and Welfare (2005) National health promotion Act. Moonyoung Publishing Co. Seoul.
- Park KS (2008) Effect of dietary fiber on quality characteristics of pork cutlet. *Master Dissertation* Konkuk university. Seoul. pp 1-35.
- Park MK, Kim H (2003) Hypermethylation of E-cadherin gene promoter in gastric cancer tissues. *J of M Chungbuk National University* 13: 1225-1237.
- Vasudev G, Mendiratta SK (2006) Studies on tenderization and preparation of enrobed pork chunks in microwave oven. *Meat Sci* 74: 718-726.
- Youn DH, Park KS, Yang JB, Moon YH, Lee KS, Jung IC (2007) Changes in the quality of pork patties during frozen storage on the addition of red wine. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 234-241.