

조리방법이 돈까스의 품질에 미치는 영향

채 영 철
울산과학기술대학교 호텔조리과

Quality Characteristics of Pork Cutlet by Cooking Method

Young-Chul Chae
Hotel Culinary of Ulsan Technical College

Abstract

Cooking is the final production stage of the food industry and is an essential part to define the distinctive feature. Consumers do not want to change their cooking styles because they learn the cooking styles as practices and customs from their region or their ancestor and they are skilled in their use. Corpulence is a major health concern in developed countries and developing countries alike. This study was conducted to suggest the arts of cooking for pork cutlet, a typical dish cooked by batter-fried food, and to decrease the intake of fat and calories. As a result, the fat contents of pork cutlet were lower ($p < 0.05$) than when it was conducted with frying and oven baking. Especially, the pork cutlet cooked by oven baking showed a 10% reduction in calories ($p < 0.05$) compared to frying. The organic functional tests were satisfactory, and oven baking will help people who need dietary treatment.

Key words : Cutlet, Frying, Oven baking, Côtelette, Costolette

1. 서 론

Cutlet이라고 하는 요리는 송아지고기나 양고기의 등심이나 안심 등을 얇게 절단하여 고기의 표면에 소금과 후추로 기본적인 양념을 한 다음 밀가루, 계란물, 빵가루의 순서대로 옷을 입혀 기름에 튀기는 조리방법(Deep-frying)으로 조리하는 음식으로 영어로는 cutlet, 불어로는 côtelette, 이탈리아로는 costolette라고 한다.

돼지고기로 만든 돈까스는 소득수준과 가처분소득이 높지 않았던 70년대나 80년대의 경제성장기에 소고기로 만든 비프까스(beef cutlet)보다 가격이 저렴하고 맛도 뛰어나서 많은 사람들이 선호하는 식품이 되었지만 한국경제의 급격한 성장과 함께 음식의 과잉섭취로 인

한 비만을 걱정해야 하는 오늘날에는 각종 성인병과 비만의 급원식품으로 인식되어 제한식단으로 편성할 만큼 고칼로리 식단으로 평가받고 있다. 튀김은 오랜 역사를 가지고 있으며 적은 비용으로 많은 요리를 할 수 있는 특징을 가진 조리방법으로 20세기 패스트푸드 산업과 단체급식 산업의 급격한 증대로 가장 많이 사용되는 조리방법 중 하나(Sam S와 Dina D 2003)이지만 현대인들에게 심장병, 암 유발 요인으로 알려진 튀김 조리방법 대신 오븐을 이용한 굽기나 삶기 등의 조리방법 등을 사용한 조리방법의 새로운 패러다임을 요구하게 되었다.

조리방법이 육류에 미치는 영향에 대한 선행 연구로는 wet air cooking, dry air cooking, water cooking 조리방법이 돈육햄의 품질에 미치는 영향에 대한 Qiaofan의 연구(Qiaofan C와 Da-Wen S 2004)에서 색도와 조직감이 조리방법에 따라 영향을 받는다고 하였고, 닭고기 튀김의 특징에 관한 연구에서 Kassama(2004)는 온

Corresponding author: Young-Chul Chae, Ulsan Technical College, 160 Whajung-dong, Dong-gu, Ulsan Metro City 682-090, Korea
Tel : 052-230-0743
Fax : 052-230-0741
E-Mail : cookingclass@hanmail.net

도와 시간 및 오일의 흡수에 따라 육질이 영향을 받는다고 하였고, 콩가루 5%와 쌀가루 5%를 첨가한 반죽 사용이 닭고기 너겟(nugget)의 물성과 품질에 미치는 영향에 관한 실험에서 오일의 흡수를 줄이는 효과와 crispness와 color에 대한 품질개선 효과가 있었다고 보고한 Seyhan FD 등(2004)의 연구, 튀김조리음식의 지방섭취를 줄이기 위한 메카니즘에 관한 연구에서 Mellema(2003)는 튀김이 수분증발과 지방의 흡수를 증가시킨다고 하였고, 대두유를 이용한 각종 재료의 튀김조건에 따른 산패도에 관한 연구에서 산가(acid value)가 증가되고 과산화물가(peroxide value)의 변화가 있었다는 조의 연구(Cho KJ 1984), silicon oil의 첨가 튀김의 산화억제에 효과가 있었다고 보고한 윤의 연구(Yoon SJ와 Yum CA 1987), 인삼분말 및 증류액의 혼합첨가가 돈까스의 지방산화방지에 효과가 있었다는 조 등의 연구(2003) 등이 있다. 그 외 김치, 파무침, 파인애플을 첨가가 돈까스의 관능적 및 영양적 평가에 영향을 미쳤다고 보고한 한 등의 연구(2002), 육류의 전반적인 기호도는 섭취빈도와 섭취량이 가장 크게 영향을 미친다는 윤(Yoon GS와 Woo JW 1999)의 연구가 있다.

건강지향적인 식품산업의 방향은 가공식품, 냉동식품, 인스턴트식품, 패스트푸드식품 섭취 억제와 고칼로리식품의 섭취를 줄이고 균형 있는 식품을 국민들에게 제공하기 위해 노력하고 있다. 본 연구는 과학적이고 정확한 조리방법 개발을 통해 국민건강 증진, 아동비만 및 혈관질환 원인이 되는 지방섭취를 줄일 수 있는 과학적인 방법을 찾고자 하는데 연구의 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

돼지고기 등심을 육절기로 5 mm 두께로 썰어서 밀가루(중력), 계란물(전란), 빵가루의 순서대로 옷을 입혀 사용하였다. 조리방법으로는 돈까스가 기름에 완전히 잠기게 튀기는 일반적인 튀김(deep-frying)과 프라이팬에 기름을 약간만 넣고 돈까스가 절반만 잠기게 해서 한쪽이 다 익고 난 다음 뒤집어서 한쪽을 익혀주는 방법(pan-frying)의 두 가지 방법과 오븐을 이용하는 조리법으로는 일반적인 건식오븐에서 굽는 베이킹

(oven baking)과 오븐베이킹에 스팀을 함께 공급하여 열원으로 사용하는 혼합식조리방법(combination baking)을 사용하였다.

deep-frying은 180℃에서 3분간, pan-frying은 프라이팬에 돈까스가 절반만 잠기게 하여 180℃에서 한쪽 면이 다 익으면 뒤집어 다른 쪽을 익혀주는 방법으로 4분간, 오븐에서 구운 돈까스는 220℃의 건식오븐에서 9분간 조리하였고 혼합식을 이용한 돈까스는 스팀이 들어가는 오븐에서 건식열을 함께 이용하여 220℃에서 9분간 조리하였다. 각 실험은 3회 반복하여 돈까스를 제조하였으며 매 횟수마다 2번씩 실험을 하여 총 6회 반복실험을 실시하였다.

2. 일반성분

일반성분 정량은 AOAC법(1995)에 따라 조단백질 함량은 Kjeldahl법, 조지방 함량은 Soxhlet법, 수분함량은 105℃ 상압건조법으로 측정하였다.

3. pH 측정

시료 5 g을 취하여 증류수 20 ml과 혼합하고 Ultra Turrax(Janken and Kunkel, Model No. T 25, Germany)를 사용하여 8,000 rpm에서 1분간 균질한 후 유리전극 pH meter(Mettler Toledo 340, Switzerland)를 사용하여 측정하였다.

4. 색도 측정

돈까스의 표면을 Colorimeter (Chromameter, CR210, Minolta, Japan)를 사용하여 명도(lightness)를 나타내는 L^* 값, 적색도(redness)를 나타내는 a^* 값과 황색도(yellowness)를 나타내는 b^* 값을 측정하였다. 이때의 표준색은 L^* 값은 +97.83, a^* 값이 -0.43 b^* 값이 +1.98인 백색 표준판을 사용하였다.

5. 조직감 측정

Texture analyzer (TA-XT2i, Stable Micro Systems, England)를 이용하여 실시하였다. 시료를 plate 중앙에 평행하게 놓고 경도(hardness, g), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 점착성(gumminess, g), 저작성(chewiness, g) 등을 구했다. 이 때의 조건은 cross head speed는 5 mm/sec이었고, spherical stainless probe(0.25 mmφ)를 사용하였다.

6. 칼로리 측정

칼로리의 측정은 Bomb-calorimeter(adiabatic calorimeter, Paff社)를 이용하여 시료를 연소시켰을 때 발생하는 열량을 측정하였다.

7. 관능검사

미리 훈련된 8명의 panel 요원을 구성하여 각 처리구별로 표면색, 표면색 균일도, 풍미, 연도, 다즙성, 다유성, 전체적인 맛에 대하여 각각 10점 만점으로 평점하고 그 평균치를 구하여 비교하였다. 평점표에서 10점은 정도가 가장 높고, 1점은 가장 낮은 정도를 나타낸다. 본 실험은 각 조사항목별로 3회 이상 반복 실험하여 그 평균치를 구하였다.

8. 통계분석

본 실험의 결과는 SAS(Statistics Analytical System, USA, 1999) 프로그램을 사용하여 Duncan's 다중검정에 의하여 평균치간의 유의성($\alpha=0.05$)을 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분

Table 1은 조리방법에 따른 돈까스의 일반성분 분석 결과이다.

수분은 가열과정에서 손실되어 가열감량이 일어났지만 전통적인 조리방법인 Frying방법과 Oven baking방법간에 유의적인 차이는 보이나 큰 차이는 보이지 않는다.

단백질 함량은 전통적인 조리방법인 Frying방법보다 Oven baking방법이 다소 높게 나타나 유의적인 차이를 보이며 Frying방법과 Oven baking방법 내에서의 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다.

Table 1. Proximate composition of pork cutlet by cooking method (%)

Composition	Frying		Oven baking	
	deep-frying	pan-frying	baking	combi-baking
Protein(%)	20.86±1.13 ^b	20.56±1.05 ^b	25.40±1.33 ^a	24.50±2.27 ^a
Fat(%)	14.28±0.44 ^a	11.72±0.99 ^b	6.09±0.91 ^c	8.92±0.97 ^c
Water(%)	56.30±0.96 ^{ab}	57.38±1.18 ^b	55.20±1.66 ^a	56.70±0.89 ^{ab}

Values are mean ±SD.

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

지방함량은 Table 1에서 보는 바와 같이 Frying으로 조리한 돈까스가 Oven baking으로 조리한 돈까스보다 높게 나타났다. frying으로 조리한 돈까스의 경우 분리대두단백질 첨가방법과 냉동속도가 돼지고기 패티와 돈까스의 품질에 미치는 영향에 관한 연구(Qiaofan Cheng, Da-Wen Sun, 2004)의 지방함량 11.4~12.3%와 비교하면 다소 차이가 있기는 하지만 Oven baking의 조리방법은 일반적인 튀김방법과 지방함량에서 유의적인 차이를 보여 비만관리를 해야 하는 사람들이나 다이어트를 해야 하는 사람들에게 보다 좋은 조리법이라 사료된다.

냉동육을 110℃로 예열하여 튀긴 돈까스와 177℃ 오븐에서 조리한 돼지고기 안심 돈까스의 육질에 관한 실험에서 지방함량이 유의적인 차이가 없다고 보고한 연구(Ann WY와 Vianna DB 1975)와 다소 차이를 보이나 조리방법을 달리한 조리-냉장-재가열 정어리 지방산 조성에 미치는 영향에 관한 연구(García-Arias MT 등 2003)의 튀김보다 오븐을 이용한 조리방법이 지방 함량이 더 낮게 나타난 결과와는 일치하였다.

2. pH

Table 2는 조리방법에 따른 pH변화로 조리방법에 따른 돈까스의 pH는 5.95~6.01로 조리방법에 따른 유의적인 차이가 없었다. 이는 분리대두단백질 첨가방법과 냉동속도가 돼지고기 패티와 돈까스의 품질에 미치는 이의 연구(Lee YC 등 2003), 조리방법에 따른 안심스테이크의 이화학적 변화에 대한 연구(Chae YC, 1997)와 일치하며 broiling, roasting, water bath cooking, water bath cooking of chilled roast를 이용한 조리방법에 따른 염소안심의 품질측정에 관한 연구(Tenin D 등 2000) 6.18과 거의 일치하나 가열온도와 방법에 따른 돈육의 이화학적 변화에 관한 연구(Park GB 등 1990)에서 온도가 올라 갈수록 5.6~5.9로 pH가 상승한다는 보고와는 다소 차이를 보인다.

Table 2. Change in the pH of pork cutlet by cooking method

Frying	deep-frying	5.95±0.02 ^a
	pan-frying	6.01±0.04 ^a
Oven baking	baking	5.99±0.04 ^a
	combi-baking	6.01±0.05 ^a

Values are mean ±SD.

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

3. 색도

Table 3은 조리방법에 따른 색도의 변화로 조리방법을 달리 했을 때 돈까스의 색도(L, a, b)는 Frying제품군과 Oven Baking제품군이 유의적인 차이를 보였다. 특히 L값은 Frying제품과 Oven Baking제품간의 유의적인 차이가 뚜렷하게 나타났으며 a-value는 Oven baking 조리법으로 요리한 baking과 combination-baking간의 유의적인 차이는 없지만 Frying 제품군과는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났다.

b-value는 Oven baking 상호간은 유의적인 차이가 없었고 Frying 상호간에는 유사성을 보였다.

본 결과는 L값과 b값이 높은 Oven baking이 관능검사에서도 표면색 균일도가 높게 나타나 관능검사와 색도 결과가 일치하는 것으로 보인다.

4. 조직감

Table 4는 Texture analyzer에 의한 조직감에 대한 결과로 견고성(Hardness)은 표에서와 같이 모든 조리방법에 있어 유의적인 차이를 보여주고 있으며 Frying조리법이 634~784의 범위를 보이고 Oven baking조리방법은 1178~1463의 범위를 나타내 Frying보다 Oven baking이 높게 나타났다. 이 결과는 일반성분 분석의 수분함량과 지방함량의 비율과도 비례한 결과를 보인다.

탄력성(Springiness), 응집성(Cohesiveness), 점착성

(Gumminess), 씹힘성(Chewiness)모두 Frying조리법과 Oven baking조리법간의 유의적인 차이가 있어 물성 전체적으로 Frying류와 Oven baking류가 유의적인 차이를 보였다.

물성 대부분에서 pan-frying이 가장 낮게 나타났고 그 다음으로 deep-frying이 낮게 나타났다. Oven baking 류 중에서는 탄력성(Springiness)을 제외하고 combination-baking조리가 baking보다 유의적인 차이를 보일 정도로 결과가 나타나 오븐을 이용한 돈까스의 개발에 있어 건식조리방법보다는 건식과 습식을 혼합해서 조리하는 combination-baking조리가 더 좋은 방법인 것으로 사료된다.

5. 칼로리

Table 5는 Bomb-calorimeter에 의한 칼로리 분석이다. Frying으로 조리한 돈까스와 Oven baking으로 조리한 돈까스는 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며 Frying과 Oven baking 내부에서는 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 Frying조리법보다 Oven baking으로 조리한 돈까스가 약 10%정도 칼로리가 낮은 것으로 분석되어 비만환자나 다이어트를 해야 하는 사람들에게는 좋은 조리방법으로 사료된다.

칼로리 분석은 지방함량분석과 다소 차이는 있지만 같은 흐름을 보여 Frying으로 조리한 돈까스가 지방함

Table 3. Change in the color value of pork cutlet by cooking method

color value	Frying		Oven baking	
	deep-frying	pan-frying	baking	combi-baking
L-value	56.55±2.26 ^b	57.32±5.20 ^b	69.40±0.75 ^a	69.10±2.09 ^b
a-value	11.37±0.73 ^a	8.49±1.61 ^b	2.50±0.77 ^c	3.30±1.77 ^c
b-value	21.60±1.06 ^{ab}	20.02±3.51 ^b	25.03±1.17 ^a	23.96±0.77 ^a

Values are mean ±SD.

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

Table 5. Change in the Calorie of pork cutlet by cooking method

method	Frying		Oven baking	
	deep-frying	pan-frying	baking	combi-baking
	6227.78±29.79 ^a	6176.65±50.12 ^a	5638.28±48.88 ^b	5607.95±15.33 ^b

Values are mean ±SD.

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

Table 4. Mechanical characteristics of pork cutlet by cooking method

Mechanical properties	Frying		Oven baking	
	deep-frying	pan-frying	baking	combi-baking
Hardness	784.00±149 ^c	634.07±133 ^d	1463.44±187 ^a	1178.45±154 ^b
Springiness	0.88±0.07 ^b	0.87±0.04 ^b	0.94±0.07 ^a	0.95±0.05 ^a
Cohesiveness	0.58±0.04 ^c	0.60±0.08 ^c	0.71±0.04 ^a	0.66±0.04 ^b
Gumminess	456.16±99.7 ^c	383.36±80.85 ^c	1043.87±117.25 ^a	776.58±85.05 ^b
Chewiness	403.58±103.59 ^a	334.16±71.18 ^c	991.46±167.19 ^a	743.36±100.59 ^b

Values are mean ±SD.

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

량과 칼로리가 높고, Oven baking으로 조리한 돈까스가 지방함량과 칼로리가 낮게 나타났다.

6. 관능검사

Table 6은 panel요원에 의한 관능평가 결과이다.

관능검사에서 Frying으로 조리한 돈까스와 Oven baking으로 조리한 돈까스는 전체적으로 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며 Frying은 표면의 색, 연도, 다즙성, 다유성(느끼함), 전체적인 맛에서 높은 결과를 보였으며 Oven baking은 돈까스의 표면색 균일도와 풍미가 좋고 느끼함은 상대적으로 낮게 나타나 일부 항목에서는 전통적인 조리방법인 튀김보다 좋은 결과를 나타냈다.

따라서 오븐을 이용한 돈까스를 제품으로 개발하기 위해서는 표면의 색, 다즙성과 전체적인 맛을 어느 정도 개선할 수 있는 방법을 찾아야 할 것으로 사료된다. 다즙성은 지방함량과 수분에 많은 영향을 받고, 전체적인 맛은 지방함량과 성분에 많은 영향을 받기 때문에 최근 건강 지향적 식품에 대한 고객의 기호가 급증하고 있기 때문에 저지방, 저칼로리 제품에 대한 연구가 좀 더 진행된다면 충분히 기존의 돈까스보다 우수한 제품개발이 가능할 것으로 사료된다.

IV. 요약

튀김으로 조리하는 대표적인 식품인 돈까스를 통해 지방섭취를 줄이고 칼로리를 낮출 수 있는 조리방법을 제안하기 위해 본 연구를 수행하였으며 그 결과는 다음과 같다.

돈까스를 기름에 튀기는 Frying보다 Oven baking으로 조리한 돈까스의 일반성분 분석에서 기름에 튀긴

돈까스보다 오븐에 구운 돈까스의 지방함량이 낮게 나타났다($p < 0.05$) 물성과 색도에서도 Frying과 Oven baking은 대부분의 항목에서 유의적인 차이가 있었다.

특히 칼로리 분석에서 Oven baking 조리한 돈까스는 Frying으로 조리한 돈까스보다 약 10% 가량의 칼로리가 낮은 ($p < 0.05$) 경향을 보여 일반성분 분석, 관능테스트 결과와 일치하였으며 식이요법을 요하는 사람들에게 권장 할 수 있는 조리방법이라 사료된다.

하지만 관능테스트에서 전통적인 튀김방식의 돈까스가 다즙성과 전체적인 맛에서는 오븐에 구운 돈까스보다 다소 우수한 결과를 보였다.

참고문헌

- Ann WY, Vianna DB. 1975. Effect of Frozen Storage, Cooking Method and Muscle Quality on Attributes of Pork Loin. *J. Food Science* 40:631-633
- Chae YC. 1997. Change in the Physico-Chemical Properties of Beef Tenderloin Steak by Cooking Method. *Kon-kuk University of Korea*. pp 12
- Cho KJ. 1984. A Study on rancidity of Soybean Oil in Relation with Cooking Conditions. *J. Pusan Technical Univ.* 4:87-94
- Cho SH, et al. 2003. Effect of Ginseng Powder and Distillate on Lipid Oxidation, Sensory Properties and Flavor Profiles of Pork cutlet. *J. food Sci Ani.* 23:39-45
- García-Arias MT et al. 2003. Cooking - freezing - reheating (CFR) of sardine (*Sardina pilchardus*) fillets. Effect of different cooking and reheating procedures on the proximate and fatty acid compositions. *Food Chemistry, Volume* 83:349-356
- Han KS, et al. 2002. Sensory and Nutritional Characteristics of stuffed Pork Cutlet with Kimch, Pineapple, and Seasoned Small Green Onion, *J. Culinary Research.* 8:217-226

Table 6. Sensory characteristics of pork cutlet by cooking method

Sensory properties	Frying		Oven baking	
	deep-frying	pan-frying	baking	combi-baking
Surface color	7.33±0.51 ^a	6.17±0.40 ^b	5.50±1.22 ^{bc}	4.83±0.98 ^c
Surface color uniformity	2.17±0.40 ^d	3.83±0.98 ^b	5.00±1.67 ^{ab}	6.00±1.54 ^a
Flavor	4.67±1.36 ^d	5.50±1.22 ^{ab}	6.67±0.51 ^a	5.83±0.75 ^{ab}
Tenderness of Firmness	5.20±1.92 ^a	5.20±0.83 ^a	3.40±1.14 ^b	4.00±0.70 ^{ba}
Juiciness	5.83±0.98 ^a	4.83±1.72 ^{ab}	3.83±1.32 ^b	3.67±1.36 ^d
Oiliness	5.33±1.50 ^a	4.67±1.36 ^{ab}	3.17±0.75 ^d	3.67±1.03 ^d
Overall taste	5.67±1.03 ^{ab}	6.33±1.03 ^a	4.17±1.47 ^c	4.50±0.54 ^{bc}

Values are mean ±SD.

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

Kassama LS, Ngadi MP. 2004. Pore structure characterization of deep-fat-fried chicken meat. *J. Food Engineering*. 66:369-375

Lee YC, Song DS, Yoon SK. 2003. Effect of ISP Adding Methods and Freezing Rate on Quality of Pork Patties and Cutlets. *Korean J. Food SCI. Technol.* 35:182-187

Mellema M. Mechanism and reduction of fat uptake in deep-fat fried foods. *Trends in Food Science & Technology*. 14 : 364-373

Park GB, et al. 1990. Change in the Physico-Chemical Properties of Pork by Heating Temperature and Methods. *Gyeongsang Natl. University of Korea*. 17:97-102

Qiaofan C, Da-Wen S. 2004. Quality of pork ham as affected by locations within sample, cooking methods and storage. *J. Food Engineering*. 65:551-556

Qiaofan Cheng, Da-Wen Sun. 2004. Amalia F. M. Scannel., Feasibility of water cooking for pork ham processing as compare with traditional dry and wet air cooking method. *J. Food Engineering*. 67: 427-433

Sam S, Dina D. 2003. Integrated approach to deep fat frying: engineering, nutrition, health and consumer aspects. *Journal of Food Engineering*, Volume 56:143-152

Seyhan FD, Serpi S, Gulum S. 2004. Effects of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. *Journal of Food Engineering*. 71:127-132

Tenin D, Robert N, Ademola O. 2000. Effect of cooking methods and rigor state on the composition, tenderness and eating quality of cured goat loins. *Journal of Food Engineering*, Volume 44:149-153

Yoon GS, Woo JW. 1999. Preference of meat food and its related factor in Koreans. *J. Food Sci.* 15:524-532

Yoon SJ, Yum CA. 1987. Effect of Silicone Oil on Properties of Cooking Oils for Pork Cutlet Frying. *J. Food Sci Technol.*, 19:556-560

(2005년 6월 23일 접수, 2005년 8월 10일 채택)