

가금육의 이용과 가공기술

본고는 지난 7월 4일 COEX 태평양관 그랜드 컨퍼런스센터 402호에서 「계란 및 닭고기의 영양학적 평가」란 주제로 열린 2003 한국가금학회 국제 심포지움에서 안동욱 교수의 “가금육 이용과 가공기술”에 대한 내용을 발췌하여 요약 게재한 것이다. -편집자주

과거 20~30년 동안에 계육이나 칠면조육과 같은 가금육의 소비가 급성장하였는데 이렇게 되기까지는 매우 저렴한 가금육 가격, 많은 제품의 연구와 개발, 소비자들의 기호에 맞는 가금육의 특성, 소비자의 요구에 부응, 가금산업의 계열화와 통합, 가공에 관련된 장비들과 기술, 그리고 공격적인 마케팅 등과 같은 여러 요인들이 작용하였다.

그간에 연구 개발되어 활용된 가공기술로는 가금육의 성형 / 재구성, 텀블링, 염지, 훈연, 마사지, 염지액 주입, 향신료 첨가, 유화, 빵가루 도포, 액상도포, 종질, 절단 그리고 급속냉동과 같은 것들이 있다. 이처럼 발달된 가공기술들은 정육과 부분육 모든 부위에 사용되어졌다.

기계적으로 발골한 발골육 및 가슴과 다리 살코기를 이용한 다양한 제품의 개발로 인하여 가금육의 활용도가 더욱 증가하였다.

닭고기 가슴육은 건강식품의 상징이 되었고 고급식당과 요식업계에서 빠지지 않는 중요한 메뉴가 되었다. 그러나 다리, 날개, 복체와 같은 적육부분을 이용한 제품의 개발과 이용은 상대적으로 높은 지방함량 때문에 제한받아 왔다. 현재 대부분의 닭고기

제품은 구이용이나 인스턴트 제품 형태로 가공되어져서 판매되고 있다.

닭고기의 품질에서 중요한 문제는 비염지조리 가슴살에서 핑크색을 띠는 문제, 지방 산화, 이취, 가슴육에서의 PSE 발생 그리고 안전성과 같은 것들이 있다. 새로운 가공기술을 이용하여 신선육과 조리된 가금육의 품질과 안전성을 보증하기 위해서는 지금까지 행해져 왔듯이 향후 끊임없는 연구개발이 중요하다고 할 수 있다. 특히 신선육과 익힌 가금육의 방사선 조사의 응용이 향후 5년 이내에 점차 증가하게 될 것으로 생각된다.

또한 시장 점유율에서 인스턴트 식품용 육제품이 차지하는 비율이 점차 증가할 것이다. 또한 부분육을 이용한 완전제품, 적색육제품, 유기농이나 별미식 제품과 같은 형태의 다양한 포장육 제품이 도입될 것으로 생각되어진다.

1. 육제품 소비 동향과 계육가공

1) 육계산업의 현황

유엔식량농업기구(FAO)의 통계에 의하면 지난 40년 동안 쇠고기와 돼지고기 생산은 각각 2배와 4배

정도 증가하는데 반하여 세계 닭고기 생산은 약 8배 가량 증가하였다(〈표 1〉 참조).

미국에서 닭고기나 칠면조와 같은 가금육의 소비가 과거 20~30년 사이에 급격히 증가하였고 1990년대 초반 이후로 미국인들의 육류 섭취비율 중 닭고기 소비의 비중이 가장 높은 1위를 차지하게 되었다. 1970년과 2000년 사이에 1인당 소비된 쇠고기는 약 10kg 이상 감소하였고, 돼지고기의 경우 변화가 없었던 반면에 1인당 소비된 닭고기의 경우 2배 이상 증가한 것을 알 수 있다(〈표 2〉 참조). 2000년에 소비된 가금류 약 46kg 중에서 약 38kg은 닭고기였고, 육류 중 가장 높은 비율을 차지하였다. 소비된 닭고기 약 38kg 중에서 약 20kg은 백색육이었고 약 18kg 정도는 적색육이었다(표 2).

1970년대의 경우 닭고기의 60% 정도는 생닭 형태로 판매, 유통되었고 30% 정도는 부분육으로, 겨우 10% 미만이 가공육으로 사용되었으나 최근 30년 사이에 가금육을 이용하는 방법에 있어 급격한 변화가 있어왔다는 것을 알 수 있다.

2000년의 경우에는 닭고기의 오직 10%만이 생닭 형태로 판매, 유통되었고 50% 정도는 부분육으로, 40% 가량이 가공육으로 사용되었다는 것을 알 수 있

〈표 1〉 세계 육류 생산량(1,000M/T)

구분	1962	1972	1982	1992	2002
쇠고기/ 송아지 고기	29,203	38,542	45,899	53,014	57,711
돼지고기	26,050	40,620	53,195	72,921	93,624
닭고기	7,880	14,654	25,194	38,915	61,892
칠면조	813	1,410	2,183	4,035	5,192
가공류	9,194	16,824	28,451	45,257	72,238
총 계	74,466	107,537	140,347	187,449	242,630

※FAO, 2003

〈표 2〉 미국의 육류 소비량 변화(Lb)

연도	쇠고기	돼지고기	가금류
1970	84.6	56.0	45.0
1975	88.2	43.0	45.6
1980	76.6	57.3	57.1
1985	78.9	51.7	64.2
1990	67.4	49.8	79.3
1992	66.5	53.1	86.2
1994	67.0	53.1	89.5
1997	66.9	48.7	90.9
2000	63.4	53.5	99.9

※백색육 44.3Lb, 적색육 37.7Lb, 칠면조 18Lb(USDA, 2002)

〈표 3〉 닭고기의 시장 형태 및 유통변화(1970~2000)

연도	시장 형태		
	생닭 (%)	부분육 (%)	가공육 (%)
1970	60	30	10
2000	10	50	40

연도	유통		
	일반식품 (%)	대형 식품유통업체 (%)	수출 (%)
1970	72	24	4
2000	38	48	14

※ USDA, 2002

다. 닭고기 유통분야에 있어서도 마찬가지로 많은 변화가 있었는데 1970년대에는 일반 식품점 소매점 형태의 유통이 주를 이루었으나 2000년대에는 대형 식품 유통업체 형태가 주를 이루게 되었다. 시장에서의 수출의 중요성 또한 최근 30년 사이에 끊임없이 성장했고, 2000년에 미국에서 생산된 닭고기의 약 14~15%가 해외로 수출되었다(표 3).

2) 가공육 산업의 성공요인

가금산업이 성공할 수 있었던 몇 가지 요인들이 있다.

첫째, 가공육만이 가진 특징에서 찾아 볼 수 있다. 즉 다른 가축과 달리 지방층이 피부에만 달라붙어 있고 살코기에는 지방함량이 적어서 지방섭취를 줄이고자 하는 이들에게 쉽게 식단을 작성할 수 있다. 가공육과는 대조적으로 쇠고기나 돼지고기와 같은 포유동물의 육류에는 살코기부분에 지방함량이 높은 것이 특징이다.

둘째, 업계의 시장상황이 매우 민감하여 변화하는 소비자의 욕구를 충족시키기 위하여 새로운 제품을 개발하게 되었다. 예를 들면 너겟형태, 빵가루도포, 액상도포 제품, 튀긴 제품, 가슴과 다리 부분육 형태 등이 엄청난 성공사례를 가져 왔다고 할 수 있다.

날개나 다리를 이용한 새로운 제품의 도입과 닭고기 지육에서 등과 목부분을 기계적으로 발골한 제품이라든지 첨단가공 기술을 도입하여 생산된 제품들의 생산을 통해 가공육의 높은 부가가치가 창출되었다.

이는 가공육 제품들의 품질과 생산을 향상시키기 위해 그리고 산적한 많은 문제들을 해결하기 위해 유전, 영양, 가공, 관리 등 각가지 기초 및 응용연구들을 훌륭히 수행한 가공학자들에게 공을 돌려야만 한다. 효율화, 자동화, 최신시설을 갖춘 도계장과 가공공장의 도입 또한 가공산업 발달에 큰 기여를 하였다.

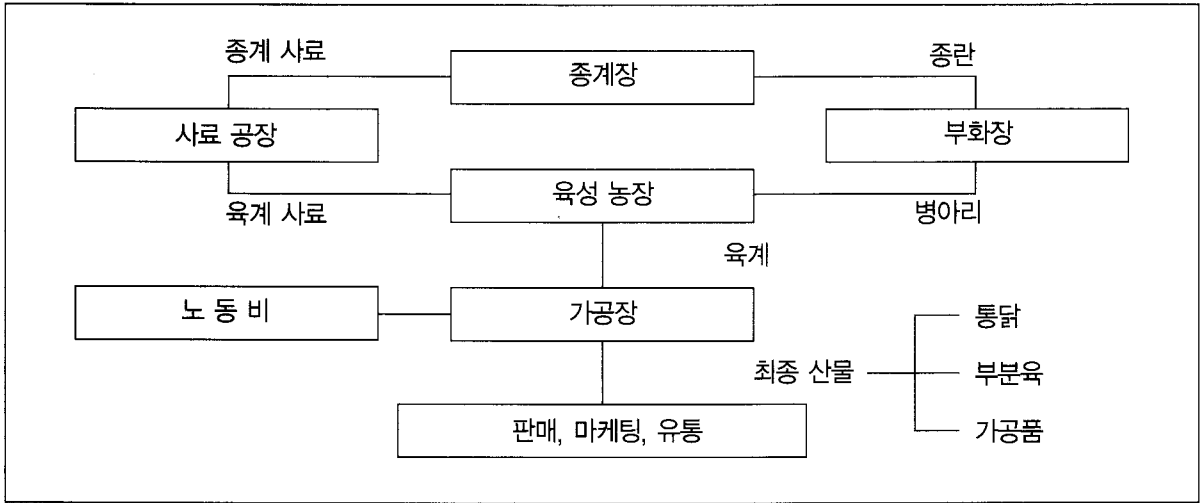
셋째, 가공육은 다양한 요리나 가공에 적합한 특성을 지니고 있어서 제품개발에 용이한 이점 때문에 많은 연구개발이 이루어졌다. 가공육은 적색육보다 색, 조직감, 조성에 있어 더 균질감을 유지하고 풍미감이 더 뛰어나며 다양한 풍미감을 지닌 제품을 생산하기 더 쉽다.

넷째, 미국의 육계산업 시장은 생산, 가공, 유통 시스템이 수직적으로 통합경영 되어지고 있는데 양계생산이 계약 사용자들에 의해 거의 전적으로 수행되어지고 있다. 육계산업은 농업분야에 있어 종종 중요한 농기업화의 본보기가 되고 있다.

수직적인 경영의 통합시스템은 체중의 균일도, 체 조성, 외모를 가진 육계의 경제적인 생산을 가능하게 했다. 그와 같은 균일도를 통해 효율성을 지닌 자동화 시설을 갖춘 도축장이나 가공공장 시설을 발전시킬 수 있는 것이 가능하다(〈그림 1〉 참조).

가금산업은 농업분야에서 가장 통합적인 산업이고, 계속해서 성장하고 있다. 2001년에 미국에서 육계의 약 90% 정도가 상위 랭킹에 든 20개 회사에서 생산되어졌다(표 4).

다섯째, 가공산업은 좀더 공격적인 소비자 교육과 마케팅을 수행해왔다. 적색육 산업이 적색살코기가 지닌 우수성과 소비자의 선호도를 바탕으로 제품개발



〈그림 1〉 수직적인 통합경영 시스템 흐름도

〈표 4〉 상위 회사에 의해 생산된 전체 육계 생산량의 통합 비율(RTC meat basis)

연도	회사 1-3	회사 4-5	회사 7-10	회사 11-20	기타
1983	26.09	11.16	18.22	21.31	23.22
1990	35.47	10.76	16.26	16.93	20.58
1993	34.50	11.10	18.22	21.31	23.22
1995	38.50	12.20	15.20	17.60	16.50
1998	41.26	11.87	14.29	18.29	14.29
2001	40.60	14.60	17.10	16.90	10.80

※육계산업, 1999/2002

에 노력을 기울이지 않았던 반면에, 가금산업계와 많은 연구자들은 연구와 제품개발 뿐만 아니라 1960년대 이후로 소비자의 마음을 사로잡기 위하여 많은 캠페인을 펼쳤고, 여러 가지 면에서 노력을 기울였다.

그와 같은 노력을 펼친지 30년이 지난 후에야 가금을 이용한 제품은 레스토랑과 편의 식품점들에서 가장 중요한 소비제품이 되었고, 가금육의 가슴살은 저지방, 건강식의 중요한 상징이 되었다. 쇠고기나 돼지고기 산업이 생산, 제품개발, 유통, 마케팅을 수직적인 통합 시스템으로 구축하고자 할 때 가금산업이 구축해

온 통합시스템이 중요한 모델로 받아들여지고 있다.

2. 가금육 가공과 제품기술

1) 도계전 다루기와 도살

가금육 생산과 가공은 생육을 구이용, 부분육, 그리고 발골육 제품과 같은 다양한 형태로 육제품화 하기 위한 일련의 작업을 말한다.

식품으로서의 가금육에 대한 만족감이나 품질은 주로 근육이 고기로 바뀔 때 나타나는 물리적, 화학적,

구조적인 변화에 따라 달라진다. 즉 가금생산에 있어 사양관리는 근육의 성장, 체조성, 발달에 영향을 미치지만 도계전에 생계를 어떻게 다루느냐에 따라 닭고기의 품질과 근육의 변화에 영향을 미친다. 또한 유전, 생리, 질병 뿐 아니라 사료와 물의 공급중단, 포획, 수송, 계류, 이송, 다리걸기, 방혈과 도살과 같은 다른 요인들도 닭고기 품질의 좌우하는데 중요한 영향을 끼친다.

사료와 물의 공급중단 즉, 절식은 도살중 계육내 배설물의 오염발생률을 감소시킨다. 도계전 절수, 절식 기간은 소화기관 내용물이 모두 배설될 수 있다면 짧을수록 좋겠지만 여러 환경조건들과 관리여건에 따라 달라질 수 있다. 가공전 가장 적절한 절식시간은 8~12시간 사이이고, 그 시기가 더 길어졌을 때(13~15시간)는 감량이 심해지고 장기관이 썩거나 내장 적출기간동안 장기관이 찢기는 현상이 더 많이 발생하며, 지육의 오염발생 비율이 증가한다.

도계전 일어날 수 있는 중요한 몇가지 문제점들이 있는데 운송 중에 오는 닭의 폐사율이라든지 포획에서 오는 타박상, 뼈의 골절 혹은 탈골, 상처 등과 같은 신체적인 상해가 발생한다. 육계를 출하하기 위해 포획하여 상차시키는 과정에서 발생하는 노동력, 닭의 스트레스 및 닭에 발생하는 손상을 최소화하기 위해서는 기계식 포획기를 사용하는 것도 도움이 된다. 비록 유럽에서는 닭을 채집하는데 자동화된 포획 공정기를 오래전부터 사용해왔지만 미국에서는 비싼 가격 때문에 사용하지 못했다.

그러나 유럽연합에서 작업자들로부터의 압박, 노동시장의 품귀, 그리고 동물의 복지에 관한 운동 등이 일면서 미국에서도 자동화된 포획기를 사용할 수밖에 없도록 하는 압력에 부딪혔다. 비록 미국에서는 도계전 닭을 기절시키는 것이 법적 강제조항은 아니지만 도계장에서 무통도살, 일의 효율성 및 품질향상을 위

해서 도계전 기절처리를 실시하고 있다.

기절처리(stunning)는 닭을 죽이기 전 무의식 상태로 만드는 것인데 도계과정에서 오는 버둥질을 줄이고 도계기의 효율성을 향상시키며 닭을 완전히 방혈시키는 데도 도움이 되며 털뽑기 과정 중에 오는 깃털을 제거하는데도 도움을 준다.

닭을 기절시키는 데에는 전기충격법과 탄산가스 마취법 두 가지가 가장 많이 사용된다. 전기충격법의 경우는 미국에서 많이 사용되며 유럽에서는 전기충격법과 탄산가스 마취법 두 가지 모두 사용된다.

미국과 유럽에서 사용되는 전기충격법의 형태는 다른데 미국의 경우는 10~12초 동안 10~20mA로 기절을 시키는데 이것은 목절단과 방혈기간 동안 닭을 충분히 무의식 상태로 만든다. 대부분의 유럽연합 국가들의 경우는 법적으로 4~6초 동안 90초 동안 90+mA로 기절시키는데 이것은 주로 인도적인 차원에서 닭이 의식을 찾는 것을 방지하게끔 충분히 기절시키기 위해서이다. 그러나 기절처리 정도가 너무 심해지면 뼈가 부러진다는 등 동맥과 모세혈관의 파열로 오는 출혈 등과 같은 품질의 결함이 발생한다. 고단위 전기충격요법이 필요한 경우 전기 충격법을 대체할 수 있는 안전요법으로 가스마취법이 개발되었으며 탄산가스, 아르곤, 그리고 질소가스 등이 사용된다(표 5).

방혈후 즉시 도체에 450V로 2초 간격 단속전류를 15초간 전기자극을 시키면 숙성시간이 60% 가까이 단축되고 사후강직 과정 중에 오는 화학적인 반응을

〈표 5〉 기절처리 방법과 다른 방법에 의한 출혈 발생률

기절시키는 법	가슴살	가슴살 텐더
가스(CO ₂)	7.10	3.40
전기	45.75	41.60
No stun	11.85	7.25

빨리 진행시킨다. 높은 전압으로 도체의 강력한 수축을 통해 기계적 연화작용을 유발시키고, 숙성기간이 단축되어 도체에 필요한 인력, 시간 그리고 에너지를 절감시킨다.

닭고기의 연도증진을 위해 내장적출후 즉시 지육을 냉각시키는 것이 중요하다. 미국에서는 닭고기 지육의 냉각은 얼음물을 사용하는데 캐나다와 유럽에서는 공냉법이 가장 많이 사용된다.

공냉법은 고기외부표면이 과도하게 건조되지 않고 고기온도를 낮추기 위해 도체주위에 차갑고 습한 공기를 순환시키는 원리인데 수냉법보다 지육온도를 낮추는데 덜 효과적이다.

그러나 공냉법으로 처리된 닭고기는 수냉법에 의해 처리된 닭고기보다 풍미가 더 우수하고 근육조직이 더 치밀하게 되어 있다. 수냉법을 사용한 닭고기의 경우 수분을 더 많이 함유하고 있으며 익혔을 때 조직이 더 수축하려는 경향이 있다. 또한 공냉법 처리한 닭고기의 경우는 냉장기간동안 수냉법 처리한 계육보다 교차오염의 빈도가 더 낮고 미생물수도 더 적다.

2) 제품개발과 가공기술

과거 수십여년 사이에 가금산업이 성장 발전하는데 기여한 핵심적인 성공요인은 가금육의 다양한 여러 부위를 이용해서 제품을 개발하는데 있다. 대학이나 정부연구기관 그리고 사기업의 R&D부서 연구원들은 서로간의 협력을 통해 제품개발이나 가공기술에 많은 노력을 기울였다.

가금육가공에서 사용되고 개발된 주요한 가공기술들은 성형/재구성, 텀블링, 염지, 혼연, 마사지, 염지액 주입, 향신료 첨가, 우화, 빵가루 도포, 액상도포, 종절, 절단 그리고 급속냉동과 같은 것들이 포함되는데 이와 같은 가공기술들은 다양한 부위에 적용이 된다. 그리고 가금육에서 염지액 주입, 베이스 조리, 혼

연, 굽는 기술(rotisserie) 등이 개발되었고 다양한 염지액 주입과 향신료 첨가를 혼합한 기술은 가금육 전체 및 부분육에 사용 될 수 있다.

또한 가금육으로부터 오븐에 구운 가슴살, 닭고기 가슴살 롤, 가슴안심살, 가슴살 텐더, 향신료를 넣은 가슴살, 종절과 절단, 성형가슴살 등과 같은 제품이 개발되었다. 가슴살을 소재로 한 각종 제품개발과 저지방, 고단백, 부드러운 육질 등의 특징으로 인하여 닭고기는 건강식품의 상징으로 알려져 왔으며 닭고기를 고급식당과 요식업계에서 가장 흔히 알려진 메뉴로 인식하게 되었다.

가슴육과 달리 다리살, 봉, 날개를 포함한 적색육을 소재로 한 제품의 개발과 이용은 상대적으로 높은 지방함량 때문에 제한을 받아왔다. 또한 적색육의 가격은 가슴육의 약 1/5가량으로 값이 싸고 대부분은 수출용이었다.

그러나 최근 몇 년 사이에 다양한 풍미와 맛을 함유한 빵가루를 도포하여 튀긴 다리살과 날개제품이 개발되며 적색육을 이용하는데 새로운 장을 마련하게 되었다. 등과 목뼈를 기계적으로 발골한 고기를 유향시켜 제품으로 이용하기도 하였고, 가슴이나 적색육 부분을 이용하여 너겟, 패티, 그리고 핑거렛 형태의 다양한 제품이 개발되었다.

새롭게 출시되는 제품의 개발은 조리제품에만 국한되지 않는다. 다양한 형태의 신선육 제품 또한 다양한 소비자들의 욕구를 충족시키기 위하여 개발되었다. 지난 10여년 사이에 개발된 이와 같은 모든 가공 기술들로 말미암아 닭고기의 이용성이 매우 다양해졌고, 육류 중에서 닭고기 소비를 가장 높이 올리는데 기여하였다. 또한 제품의 일부는 구이용 형태로 소비되거나 또 일부는 인스턴트제품으로 소비되고 있다.

『3) 닭고기에서의 중요한 품질문제』부터 다음호에 계속...