

기계발골육의 특성과 이용방안

강원대학교 축산가공학과

李成基

I. 서론

닭고기는 맛이 담백하고 영양가가 풍부하면서 지방이 상대적으로 적기 때문에 과영양, 성인병을 걱정하는 현대인에게 선호도가 높다. 선진국에서도 종래의 소나 돼지고기를 주종으로 하는 소비형태에서 점차 닭고기를 많이 소비하는 경향으로 전환하고 있다. 더구나 닭고기는 단위 무게당 가격도 저렴하고 발골방법과 가공기술이 발달되면서 가공용 원료육으로 점점 많이 이용되고 있다. 미국의 경우 1962년도에 통닭형태로 유통되는 비율이 83%이었고, 부분육은 15%, 가공육이 2%에 불과했으나, 1988년도에 와서 통닭형태가 21%이하로 격감하고 반대로 부분육은 56%만큼이나 급증하였고 가공육도 23%만큼 증가하였다. 우리나라의 경우를 보면 1991년에 신선육으로 유통되는 닭고기중에 통닭 형태가 81.2%만큼 차지하고 부분육이 12.5%, 손발골한 부분육이 6.3%로 아직도 대부분 통닭형태로 유통되고 있음을 알 수 있다. 그러나 우리나라도 핵가족화와 소비자들의 소비 욕구 변화로 말미암아 선진국과 같이 통닭형태에서 부분육으로 유통이 급격히 전환될 전망이다.

닭고기는 크게 가슴(breast), 다리상부(thigh), 다리하부(drumstick), 날개(wing), 등(back), 목(neck)으로 분할된다.

여기서 가슴, 다리, 날개 부위만이 소비자용 부분육으로 이용되고 등, 목, 기타 뼈들은 부산물로 분류된다. 이들 부산물에는 껍데기, 인대, 지방, 뼈 등이 다량 섞여 있으며 살코기가 소량 붙어 있어 손수 발골작업하기가 불편하고 또 대부분 살코기가 뼈속에 박혀 있기 때문에 분리하기가 매우 지난하다. 그러므로 기계적인 힘과 방법으로 이들을 분리해낸 것을 기계발골계육이라 한다. 다시 말하면 기계발골계육(mechanically deboned chicken meat, MDCM 또는 MDPM)이란 분할하고 남은 닭고기 부산물인 목, 등, 뼈들을 기계적인 힘으로 압착하여 뼈를 제외한 살코기, 지방, 껍데기 등을 세망통과로 뽑아낸 일종의 저급 닭고기 분쇄육이다. 그러나 광의의 의미에서 기계발골계육이란 어떤 닭고기든지 기계를 통하여 압착발골한 것도 포함될 수 있다. 우리나라에서는 부분육의 부산물로 부터 얻는 기계발골계육보다 산란계나, 종계와 같은 도계를 통닭채로 기계에 넣어 압출해낸 기계발골계육이 훨씬 더 많으리라 여겨진다. 그러나 이들의 정확한 량과 유통경로는 잘 알려지지 않고 있지만, 대부분이 가공식품의 원료로 이용되고 있다.

II. 기계발골계육의 영양적 조성

기계발골계육 자체가 부분육이나 노계로부터 얻어지는 분쇄육이므로 닭고기의 부위나 종류에 따라 일반조성이 매우 다양하다. 즉, 일반조성은 닭의 연령, 압출방법, 원료육의 부위 등에 의해 영향을 받는다. 표1에서 보는 바와 같이 단백질함량을 보면 목, 등뼈로부터 압출한 발골육이 9.3~14.5%, 노계로부터 얻어진 발골육이 13.9~14.2%이고 수분함량은 63.4~72.2%와 60.1~65.1%이며, 지방함량은 14.4~27.2%와 18.3~26.2%로 분포되어 있다. 일반성분 조성중에서 가장 조성함량이 다양한 것이 지방이다. 이는 원료육중에서 이용목적에 따라 껍데기나 다량의 지방을 제거한 후 압출시켜 얻는 경우도 있고, 또는 원료육의 연령에 따라 지방함량이 크게 차이가 나기 때문이다. 또한 지방산의 조성에도 기계적 압착으로 골수성분이 혼입되므로 영향을 많이 받는다. 원래 8-9주된 부로일라의 골수성분은 46.6%가 지방이고 그중 98.4%가 중성지방이다. 골수지방의 특징은 체지방에 비해 인지질(phospholipid)과 콜레스테롤(cholesterol) 함량이 상대적으로 많다는 점이다. (표2) 인지질은 인간의 건강적인 측면에서 유용하나 고기를 빨리 산패시키는 역할을 하며, 저장중에 유리지방산 증가와는 반대로 감소하는 것으로 알려지고 있다. 단백질함량도 지방함량에 따라 상대적으로 영향을 받으나 실제 껍데기 등을 제거하는 경우에 콜라겐, 비단백태무기질소 등의 함량이 줄어

표1. 기계골발계육의 조성(%)

종 류	단백질	수분	지방
-----	-----	----	----

목과 등(1)	14.5	66.6	17.6
목과 등(2)	9.3	63.4	27.2
목과 등(2)	13.4	72.2	14.4
등	13.2	62.4	21.2
껍데기 제거한 목	15.3	76.7	7.9
노계(1)	14.2	60.1	26.2
노계(2)	13.9	65.1	18.3
가열한 노계 뼈	18.3	63.2	16.5

표2. 8-9주된 부로일라의 골수에 함유된 지방질 조성

지방질 조성	함유량(%)
Triglycerides	94.6
Phospholipids	1.7
Cholesterol	1.4
Diglycerides	0.8
Free fatty acids	0.7
Monoglycerides	0.6
Cholesterol ester	0.3
Glycolipids	Trace

들 수 있다. 그러므로 단백질 품질 측면에서 보면 껍데기를 제거한 기계발골계육이 우수하다. 단백질 품질지표로 쓰이는 PER(protein efficiency ratio)은 껍데기를 제거한 발골계육이 2.45-2.65로서 손으로 발골한 부분육에 비해 뒤지지 않는 것으로 나타났다. 기계발골계육은 압출과정중에 일부 뼈가 혼입되며 이에 따라 광물질 함량의 조성도 달라지게 된다. 혼입된 뼈의 크기는 세망의 mesh크기에 따라 다르지만, 보통 직경 200-500 μm 정도로 다양하게 존재하는데 미국의 경우 1%미만이 함유되도록 법으로 규제하고 있다. 이와같이 일부 뼈의 혼입으로 총 조회분 함량이 1.1-1.4% 정도로 약간 많다. 광물질 조성도 칼슘(Ca) 함량이 많

아 건강적인 면에서 긍정적일 수 있으나 불소(F)나 카드뮴(Cd)도 소량 들어 있어 일부 국가에서는 유아식품(幼兒食品)의 원료로는 첨가량을 엄격히 규제하고 있다.

Ⅲ. 기계발골계육의 저장성

기계발골계육은 골수(骨髓)로 부터 지방질, 혈액 등이 혼입되어 있고 손발골계육에 비해 다량의 지방과 껍데기도 함유되어 있을 뿐 아니라 육조직도 파괴된 상태이므로 일반 닭고기의 저장중 품질 변화와는 근본적으로 차이가 있다. 우선 골수로 부터 유입된 지방산중에서 비교적 많이 함유된 인지질은 불포화도가 높은 지방산이므로 공기나 빛에 노출되면 산화가 더욱 촉진된다. 또한 혈색소인 헤모글로빈(hemoglobin)속에 함유된 철분이나 근육색소인 마이오글로빈(myoglobin)속에 들어있는 철분이 물리적 충격으로 파괴되어 유리되므로써 이것이 더욱 산패(酸敗)를 촉진시키는 작용을 하는 것이다. 그러므로 기계발골계육을 제조 즉시 식품의 원료로 이용하지 않으면 아무리 철저하게 냉동저장을 하였다 하더라도 시간이 경과할수록 나쁜 냄새와 맛을 내게 되고 색소산화에 의한 색택도 나빠지게 된다. 그리고 제조과정중에 미생물이 쉽게 침투될 가능성이 있고 쉽게 오염 증식될 위험성도 있다. 지금까지 기계발골계육을 저장하기 위해 냉장 냉동방법을 가장 널리 활용하고 있으나 저장 기한을 명확히 설정한 규정은 아직 없다. 다만 일부문헌에 의하면 냉장온도인 3℃에서 3일, 냉동온도인 -24℃에서 약 10주 정도라고 보고한 바 있다.

이와같은 문제점 때문에 좀 더 품질이 저하되지 않고 저장성을 향상시키기 위해 여러종류의 항산화 물질을 첨가하거나 기

타 보존제 처리를 시도하여 왔다. 각나라마다. 법적으로 허용하는 첨가물의 종류가 각각 다르지만 보통pH조절, BHT, BHA, EDTA, 천연oleoresin, ascorbic acid, 복합인산염 등을 첨가하고 있거나 첨가하도록 연구한 바 있다.

Ⅳ. 가공적성 향상과 이용증대 방안

가공적성(加工適性, functionality)이란 품질 좋은 육가공 제품을 생산하기 위해 재료로 쓰이는 기계발골계육의 품질수준이라고 말할 수 있다. 기계발골계육이 관여하는 주요 가공적성 인자는 보수력, 유화력, gel화 능력, 단백질 용해도, 선택 등을 들 수 있다. 기계발골계육은 손발골계육보다 근장단백질이나 비단백태질소화합물을 많이 함유하고 있다. 따라서 가공적성에 기여하는 염용성 단백질의 용해도가 낮다. 그러나 살코기만 함유된 것은 유화력이나 보수력이 떨어지지 않으나 대부분의 기계발골계육은 껍데기, 인대 등이 많이 함유되어 있으므로 이로 인해 가공적성이 손발골계육보다 일반적으로 떨어진다. 또한 지방도 다량 함유하고 있지만 가공원료로써 품질이 좋지 못하기 때문에 프랑크후르트 소시지를 제조할 때 돼지지방을 첨가한 것보다 조직감이 떨어지는 것으로 보고되고 있다.

이러한 문제점을 지니고 있는 기계발골계육의 가공적성을 향상시키기 위한 다각적인 연구가 진행되고 있다. 우선 산패억제와 가공적성 증진을 위해 기계발골계육속에 다량 함유된 과도한 지방, 결체조직, 껍데기, 색소, 수용성 단백질등을 소금, 인산염, 기타 화학 첨가제를 넣은 물에 여러번 수세시키는 방법을 채택하고 있다. 그러므로 가공원료로 적합치 않는 물질들을 제거하고 필요에 따라 원심분리

를 실시하기도 한다. 가공적성을 향상시키기 위한 다른 방법으로 원료육에 인산염, 소금 등을 첨가하거나 pH조절법, 소금으로 예비혼합법(preblending)을 실시하기도 한다.

이와같이 가공적성을 향상시킨 기계발골계육은 좀더 많은 양으로 폭넓게 이용될 수 있다. 가장 일반적으로 쓰이고 있는 것은 소시지(sausage), 패티(patty), 살라미(salami), 재조합육(再組合肉)과 같은 분쇄 조합형 육가공제품의 원료로 이용되어 품질증진에 기여하고 있다. 이외에도 기계발골계육이 영양가 높은 동물성 식품소재라는 점을 고려한다면 만두속 재료나 라면수프와 같은 일반식품의 재료로 다양하게 이용될 수 있고, 뼈를 포함한 발골육으로 부터 천연 조미료 정미성분을 추출하여 이용할 수도 있을 것이며 콜라겐(collagen)과 같은 유효물질의 추출로 부가가치를 더욱 높일 수 있을 것이다.

V. 결 론

기계발골계육은 아직 우리나라 닭고기 유통에서 차지하는 물량은 많지 않으나 향후 지금까지의 통닭위주에서 부분육 위주로 유통체계가 급속히 전환될 것으로 예상되기 때문에 이에 따라 동시에 얻어지는 기계발골계육의 생산량도 급증할 것이다. 더구나 개방화 시대를 맞아 냉장시킨 부분육을 일본 등지로 수출하게 될 가능성도 전혀 배제할 수 없기 때문에 미리 기계발골계육의 저장성, 이용도 증진, 안정성에 관해 관심과 대비가 있어야 할 것이다.

참고 문헌

1) Dawson, P.L., B.W. Sheldon, and H.R. Ball. 1988. Extraction of lipid and pigment components

from mechanically deboned chicked meat. *J. Food Sci.* 53: 1615.

2) Froning, G.W. 1981.

Mechanically deboning of poultry and fish *Advan. Food Research.* 27:110

3) Froning, G.W., and L.M.

Niemann. 1988. Effect of washing of mechanically deboned chicken meat on composition and fuctional properties. *Poultry Sci.* 67:87

4) Hamm, D., and Young, L.L.

1983. Further studies on the composition of commercially prepared mechanically deboned poultry meat. *Poultry Sci.* 62: 1810.

5) Lin, S.W., and T.C. Chen.

1989. Microbial, TBA, shear characteristics of kamaboko-like products from mechanically deboned poultry meat as affected by washing conditions. *Poultry Sci.* 68:190.

6) Moerck,KE., and H.R. Ball.

1973. Lipid and fatty acids of chicken bone marrow. *J. Food Sci.* 38:978.

7) Yang. T.S. and G.W. Froning.

1992. Selected washing processes affect thermal gelation properties and microstructure of mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* 57:325.

8) 김현영. 1992. 대일 닭고기 수출의 전망과 과제, 월간양계 25:110

9) 윤효직. 1992. 계육의 유통에 대한 조사연구. 식품유통연구. 9:69