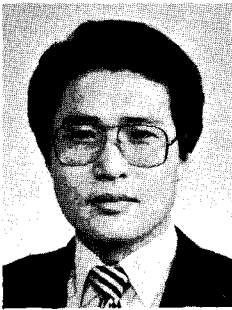


닭고기의 저장방법

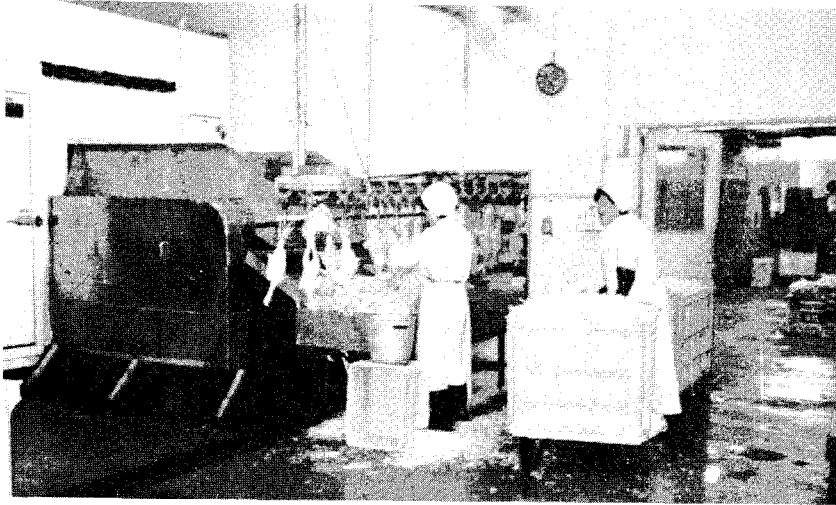


신현길

건국대학교 축산대학 교수

〈약력〉

- 독일 Hohenheim 대학교 식품가공학과 박사(육가공 전공)
- 독일정부 육연구소 연구원
- 건국대학교 축산가공학과 부교수



서론

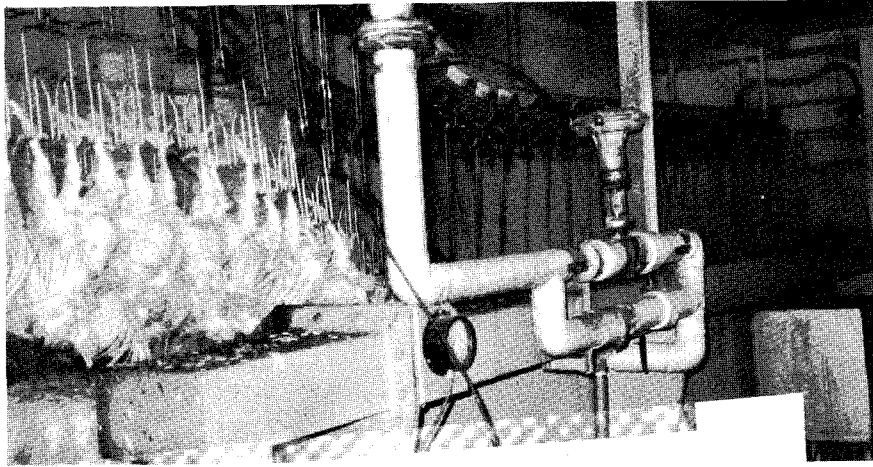
식육의 저장기간을 연장하기 위한 저장방법은 식육의 유통에 있어 대단히 중요하다. 특히 우리나라 처럼 더운 여름에 있어서는 유통 중에 많은 양의 육(肉)이 변질 또는 부패되므로 막대한 경제적 손실을 초래하게 된다. 무엇보다 육속에는 미생물이 잘 증식할 수 있는 영양분이 많이 함유되어 있기 때문에 좋은 조건에서는 이들이 신속하게 증식하여 부패를 야기하거나 점액을 생성하여 소비자의 기호에 나쁜 영향을 미치기 때문이다. 따라서 본래 육의 가공방법은 주로 육의 저장성 향상을 위하여 발전하게 된 것이다. 예를 들면 가열처리는 고기에 존재하고 있는 미생물을 사멸하기 위해서, 염지나 건조는 육의 수분활성도를 낮추어 줌으로써 미생물의 생육을 억제시키기 위해서 발달되어 왔으며 또한 훈연은 훈연취 중에 함유되어 있는 물질에 의한 미생물의 증식을 억제하기 위하여 부패성이 좋은 육을 장기 보존하기 위한 방법들로 발전하여 왔다고 할 수 있다. 닭고기의 저장방법은 육가공제품과는 달리 신선한 상태를 유지해 주어야 하기 때문에 위의 저장방법들은 적용할 수 없으며, 주로 저온저장에 의하여 미생물의 생육을 억제하게 된다.

1. 닭고기의 미생물의 오염원

닭고기의 미생물의 오염원은 주로 도계 중에 진행된다. 또한 도계 중에도 주로 탕박과정(털뽑기과정) 중에 진행된다. 닭의 털을 뽑기 위해서는 적당한 온도의 탕수속에서 담그었다가 꺼내어 털을 뽑게 되는데, 특히 닭의 깃질이 얇은 어린닭에는 깃질을 보호하기 위하여 낮은 온도의 탕수 속에 넣었다가 거내야 하는데(50-55°C/120-180초), 이러한 물의 온도에서는 고기를 부패시키는 미생물이 대부분 사멸하지 않고 생존하게 된다.

특히 깃털의 오물에 있는 미생물들이 이 과정중 도체에 오염되게 되므로 탕수를 깨끗한 물에서 씻어 털을 제거한 뒤에 깨끗한 물에서 씻어 주는 것은 무엇보다 중요하다. 특히 이 과정 중에 깃질이 손상하게 되면 손상된 부위에 미생물이 더욱 잘 증식하게 되므로 탕박과정 중에 깃질이 손상되지 않도록 무엇보다 주의할 해야 한다.

또한 고기 속에는 본래 미생물이 존재하고 있지 않는데 고기를 절단 해체할 때 도체의 표면에 오염되어 있는 미생물이 고기로 옮겨지게 되며 도체의 표면적이 넓어지게 되므로 이때 더욱 위생적인 취급이 요구된다.



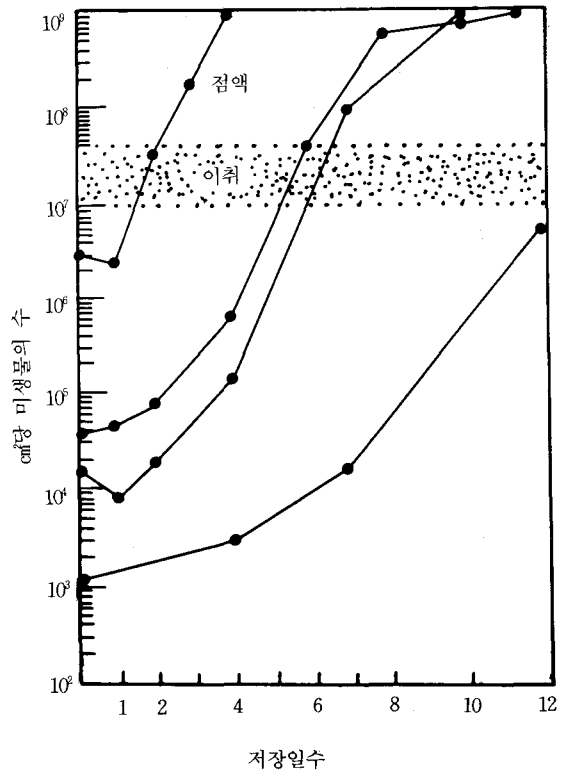
2. 도체 초기의 오염수준과 저장기간

닭고기의 초기 미생물의 오염정도는 저장기간과 절대적인 관계가 있다. 즉 도체후에 아무리 냉장시설이 잘되고 위생시설이 좋은 곳에서 닭고기를 유통시킨다고 할 지라도 도체 중이나 해체처리 중에 미생물의 오염이 많으면 저장기간은 짧아질 수밖에 없다. 다음 그림1은 미생물의 오염수준이 저장기간과 어떠한 관계가 있는가 하는 것을 나타내고 있다. 닭고기는 대개 미생물의 수가 $10^7/g$ 마리 정도에서 이취를 내며 $10^7/g$ 과 $10^8/g$ 사이에서 점액을 생성하는 것으로 알려져 있다.

그림에서 볼 수 있는 것처럼 닭고기 도체(cmf)에 미생물이 10^8 , 10^7 , 그리고 10^6 마리 오염되어 있고 그 도체를 $4.4^\circ C$ 에 보관했을 때 10^8 오염된 닭고기는 12일간 보관해도 이취를 생성하지 않았는데 10^6 마리 오염된 닭고기는 2일 뒤에 벌써 이취를 생성하였고 3일뒤에 점액을 생성함을 그림은 나타내고 있다. 그에 비하여 10^4 마리 오염된 닭고기에서는 6일 후에 점액을 생성함을 그림을 통해서 알 수 있다. 따라서 닭고기의 유통기간을 연장하기 위해서는 무엇보다도 도체처리나 후에 위생적인 취급을 통해서 미생물의 오염수준을 최대한 낮추어 주는 것이 무엇보다 중요하다. 저장기간을 연장하기 위해서 실시되는 저온저장이나 진공포장도 그 효과를 가져오기 위해서

는 먼저 도체의 위생적인 취급은 선행조건이라 할 수 있다.

〈그림1〉 초기미생물의 오염수준과 저장기간



냉장육의 저장온도는 고기가 동결되지 않는 범위 내에서 가급적 낮을수록 좋으며 저장온도 4℃ 이하에서는 살모넬라를 비롯한 대부분의 식중독 미생물들이 증식하지 못한다.

3. 저장온도

저온저장의 방법은 닭고기의 유통에 있어서 가장 중요한 방법이다. 닭고기의 저온저장 방법은 냉동에 의한 방법과 냉장에 의한 방법으로 나눌 수 있다. 저온저장의 원리는 미생물의 생육관계로 설명할 수 있는데 미생물의 증식은 그들의 생육 적온보다 낮아지거나 높아질 때 완만하게 일어나거나 정지하게 된다. 냉장이나 냉동 뿐만 아니라, 어떤 식품을 높은 온도에서 장시간 둘 때도 부패하지 않게 되는 것은(예 : 순대, 보온된 밥 등) 바로 이런 이유 때문이다. 하지만 신선육은 높은 온도에서 보관할 수 없는데 결국 이들의 보존방법은 냉장과 냉동의 방법이다.

미생물은 그들의 생육특성에 따라

- (1) 저온성균(psychrophile)
- (2) 중온성균(mesophile)
- (3) 고온성균(thermophile) 3그룹으로 나뉘게 되는데 닭고기를 냉장하였을 때 부패는 그의 저온성 세균에 의해서 일어나게 된다.

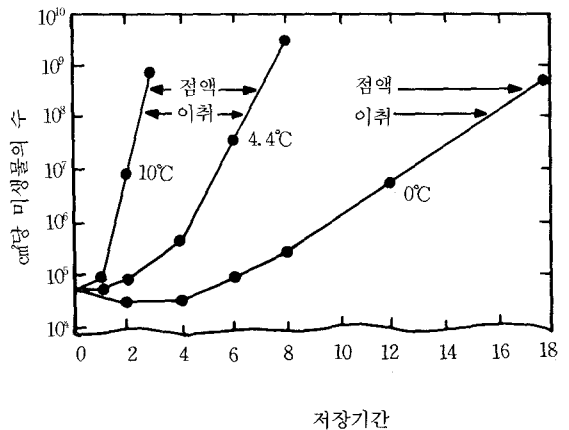
저온성세균의 생육적온은 대개 10~15℃인데 이러한 온도이하로 닭고기를 저장하더라도 증식은 계속되나 증식속도가 완만해지며 따라서 저장기간을 연장할 수 있다. 다음 그림은 저장온도에 따른 저장기간을 나타내는 그림이다. 10%/cm³ 오염된 세균을 각각 0℃, 4.4℃, 그리고 10℃로 보관하였을 때 부패가 시작되는 시기는 16일, 6일 그리고 2일째부터

라는 사실을 그림에서 알 수 있다.

0℃와 10℃ 저장온도를 비교해 볼 때 0℃에 저장할 경우 약 8배이상 저장기간을 연장할 수 있음을 그림을 통해서 알 수 있다. 따라서 냉장육의 저장온도는 고기가 동결되지 않는 범위내에서 가급적으로 낮을수록 좋다. 특히 저장온도가 4℃ 이하가 되면 살모넬라(salmonella)를 비롯한 거의 대부분 식중독 미생물들이 증식하지 못하게 된다.

따라서 어떤식품을 이러한 온도 범위에 두었을 때 부패성세균은 자라나 식중독 세균의 증식은 중지되므로 가정용 냉장고의 온도를 가급적 4℃이하로 조정할 것을 권장하고 있다.

〈그림2〉 저장온도와 육의 저장기간과의 관계



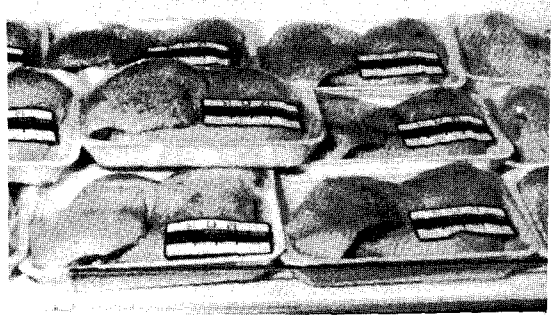
그런데 냉장고의 온도조절이 원만하지 않아 이러한 온도의 범위에서 냉동과 해동이 계속되면 육즙액의 발수에 의하여 경제적인 손실은 물론이고 육의 질이 나쁘게 되므로 특히 주의하여야 한다. 고기의 빙결정 생성온도는 대개 $-1.5 \sim -1.8$ 정도가 되며 이러한 온도이하에서 성장할 수 있는 박테리아는 거의 없으나 동결육에 있어서 -15°C 까지 저온성 곰팡이가 자랄 수 있다고 보고되고 있다. 따라서 냉동저장은 -18°C 이하에서 보존할 것이 권장되고 있다.

닭고기를 냉동하면 무한정 저장이 가능한 것으로 잘못 생각하는 경향이 있으나 이는 잘못된 생각이다. 닭고기는 냉동중에 미생물의 증식에 의한 부패는 일어나지 않는다고 할 지라도 화학적인 원인에 의해 변질이 발생된다. 즉 닭의 껍질 중에는 다량의 지방이 함유되어 있는데 이 지방이 공기와의 접촉에 의하여 산화가 일어나게 되어 산패취를 생성하게 된다. 따라서 닭고기를 냉동상태에서 오래 보관하기 위해서는 진공포장에 의하여 냉동으로 보존하는 것이 이상적이며 닭고기는 일반적으로 -18°C 이하에서 6개월까지 저장이 가능한 것으로 알려져 있다.

4. 진공포장 및 가스(gas) 포장

신선육의 장기보존 방법중 선진국에서 가장 일반화되어 있는 방법이 진공포장 방법이다. 신선육을 부패시키는 미생물들은 그들의 생육에 따라

- (1) 공기가 있어야 자라는 균(aerobe)
- (2) 공기가 없어야 자라는 균(anaerobe)
- (3) 공기가 있거나 없거나 자라는 균(facultative anaerobe) 등으로 나눌 수가 있다. 따라서 진공포장을 한다는 것은 공기가 있어야만 자라는 세균의 증식을 중지시키는 것이라 할 수 있다. 그런데 저온 저장된 신선육의 부패는 거의 Pseudomonas에 의하여 일어나게 되는데 육을 진공포장할 경우 이들이 증식하지 못하게 되며, 결국 다른균이 증식하여 부



패를 일으키게 되므로 부패에 이르기까지는 많은 시간이 소요되므로 진공포장할 경우 저장기간을 연장할 수 있게 된다.

그런데 이러한 포장을 위한 포장재료는 산소의 투과성이 가급적 낮은 것이 좋다. 산소의 투과성이 높은 포장지는 시간이 지남에 따라 진공상태가 풀리게 되므로 진공효과를 가져올 수 없게 된다. 따라서 진공포장육의 부패는 대부분 통성혐기성균의 의하여 일어나게 된다. 진공포장으로 육을 냉장할 경우 젖산균에 의한 부패도 일어나게 되는데 진공포장육을 개봉하면 가끔 신내가 나는 것은 바로 이러한 이유 때문이다. 또한 동결한 육도 진공포장을 실시할 경우에 화학적인 반응의 결과로 일어나는 산화에 의한 부패를 억제할 수 있다고 위에서 설명한 바 있다. 따라서 산소의 투과성이 낮은 포장지를 사용해야 함은 당연하다. 이외에도 동결저장을 위해 사용되는 포장지는 수분의 차단성이 좋아야 하고 열수축성 및 저온에서도 유연한 포장지가 이상적이다.

육의 가스포장에는 주로 CO_2 가 이용되어 지는데 CO_2 는 무미하며 무색하고 불연성이며 10%미만의 농도에서는 사람에게 무독하나 그 이상의 농도에서 장시간 있으면 몸에 좋지 않다. CO_2 에 대한 미생물의 민감성은 미생물의 종류에 따라 각각 다르다. 대부분의 닭고기를 부패시키는 균들은 CO_2 에 대하여 민감한 반응을 나타내며 특히 신선한 닭고기에서 잘 자라는 Pseudomonas와 achromobacter 균은 CO_2 에 의하여 생육이 가장 저지되어진다.

도계중 취급이 잘못되어 미생물의 오염정도가 높다면 유통중 쉽게 부패가 발생하게 되므로 닭고기 저장성 향상은 도계에서 부터 위생적으로 실시되어야 한다.

일반적으로 육류의 저장에 이용되는 CO₂의 농도는 5-20%에서 최대효과를 가져온다.

또한 CO₂에 의한 미생물의 억제효과는 온도가 낮을수록 더욱 커지게 된다. 특히 gas를 이용하는 포장지는 gas밀봉성이 아주 좋아야 한다. 아직 우리나라에서는 개스 포장 방법이 도입되어 있지 않으나 저장기간을 연장하기 위해서는 검토되어야 할 것이다.

5. 유기산(organic acid)

식품저장에 이용되는 유기산과 그의 유도체들은 자연상태에서 폭넓게 존재하고 있다. 주로 이들은 과일에 존재하고 있는데 예를 들면 citric acid는 citrone에, benzoic acid는 Cranberry 그리고 Sorbic acid는 rownberry에 존재하고 있으며 이들의 미생물 증식 억제 효능이 식품저장에 이용되어 진다.

유기산은 용해성, 맛 그리고 독성유무 등의 이유로 분자량이 비교적 작은 acetic acid, benzoic acid, sorbic acid 그리고 propionic acid 등이 이용되어 진다.

이러한 유기산들은 해리된 상태에서 미생물 증식 억제효과가 크며 유기산 중에서도 특히 친지방성을 가지고 있는 산이 미생물에 대한 치사 작용이 크다. 따라서 이들의 사용시는 사용식품의 pH가 가급적 낮아야하며 중성 근처에서는 이들의 방부성은 거의 없어지게 된다. 닭고기를 저장함에 이들 유기산을 사용하기 위해서는 주로 도체가 이용되어 질 수 있는데 이들의 용액을 미리 제조하여 도체를 용액중

에 담그어 꺼내거나, 아니면 적당한 방법으로 도체에 이들의 용액을 분무하여 주는 것이 좋을 것이다. 유기산용액의 제조는 가급적 pH를 낮추어 사용하는 것이 좋으며 분무제로 많이 사용되는 유기산은 sorbic acid인데 sorbic acid의 방부효과는 육의 부패와 관련하는 그람음성세균에 크게 나타나며 또한 곰팡이나 홀몬에도 강한 증식 억제 작용이 있다.

결론

위에서 설명한 닭고기를 오랫동안 보존하는 방법으로는 또 조사(照射)에 의한 방법등도 있으나 실용적이 되지 못하고 있다. 우리나라의 계육의 유통은 아주 비위생적이고 비과학적으로 이루어지고 있으며 고기를 취급하는 사람들의 인식이 잘못되어 있다. 아무리 유통이 위생적으로 되고 있다고 할지라도 본래 닭의 도계중에 취급이 잘못되어 미생물의 오염정도가 높다면 유통중에 쉽게 부패가 발생하게 되므로 닭고기의 저장성 향상은 도계에서 부터 위생적으로 실시되지 않으면 안된다.

특히 닭고기에는 식중독세균인 살모넬라의 오염정도가 높기 때문에 닭고기에 의해 다른 식품으로 살모넬라가 교차오염되어 식중독을 일으키게 되므로 특히 닭고기는 위생적으로 취급 되어야 한다. 닭고기의 유통기간을 연장하기 위해서는 부분육의 진공포장이나 개스 포장 등과 냉동육을 진공포장하는 방법 등이 앞으로 응용되는 것이 바람직할 것이다.

참고