

# 水産 練製品의 品質管理

〈제 2 회〉

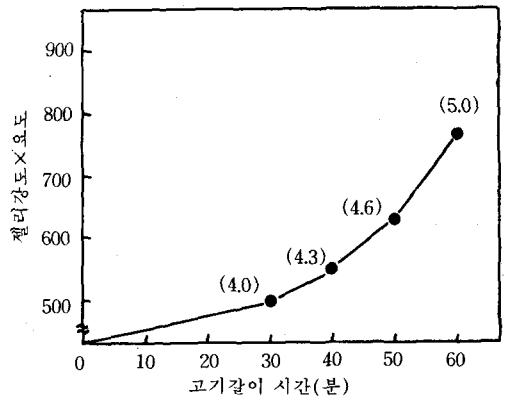
金世權·李應昊

부산수산대학 응용화학과·식품공학과 교수

## 5. 고기갈이 조건과 탄력

### (1) 고기갈이 장치

고기갈이에는 종래부터 stone grinder가 사용되어 왔지만 최근에는 냉동고기풀의 고기갈이에는 silent cutter와 고속 cutter가 사용되고 있다. 그림 4, 5, 6은 각각 소형 stone grinder, 소형 silent cutter, 고속 cutter에 의한 고기갈이 시간과 탄력과의 관계를 나타낸 것이다. 일반적으로 stone grinder보다는 silent cutter, silent cutter보다는 고속 cutter가 고기갈이 능력이 우수하다. 그러나 고기갈이 장치는 고기갈이 능력뿐만 아니라 마찰에 의한 발열량, 가수량, 고기갈이시의 탄력강도 및 질(質), 안전성, 경제성 등을 고려하여 종합적으로 검토할 필요가 있다.

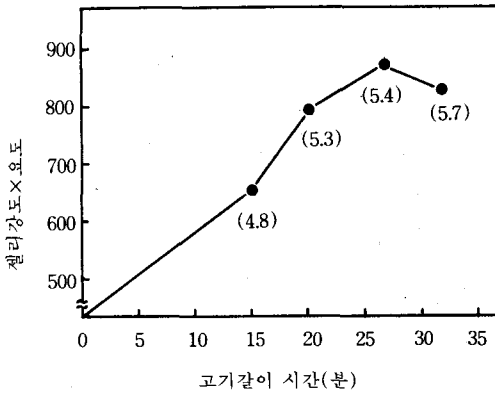


냉동고기풀(매통이) 3.0kg, 식염 3.0%, 가수량 20%,  
( )내 숫자는 탄력판능평점

〈그림 4〉고기갈이 시간과 탄력(소형 stone grinder)

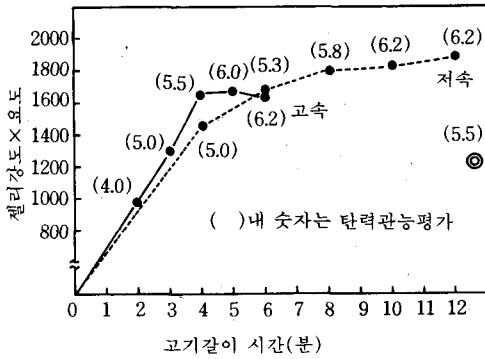
### (2) 고기풀의 pH와 탄력 및 보존성과의 관계

어묵 단백질의 용출성은 pH가 6.0 이하에서는 다소 떨어진다. 이것과 일치하여 탄력은 pH가 7.5부근까지는 pH가 높을수록 강하게 된다. 그러나 pH가 7.5 이상이 되면 단백질의 수화가 지나치게 일어나 탄력은 떨어지게 된다.三水 등에 의하면 탄력이 강한 최적 pH는 백색육 어



냉동고기물(매통이) 5.0kg, 식염 3.0%, 가수량 20%,  
( )내 숫자는 탄력관능평점

〈그림 5〉 고기갈이 시간과 탄력(소형 silent cutter)

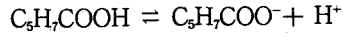


정육(精肉) 매통이 60kg, 고속 3,600rpm, 저속 1,800rpm,  
식염 3.0%, 설탕 10%, 가수량 20%,  
◎ Stone Motor 40분 고기갈이

〈그림 6〉 고기갈이 시간과 탄력(대형 cutter)

류의 경우 7.0~7.5, 중간색 어류는 6.2~6.7이라고 보고한 바 있다.

백색육 어류인 조기 및 매통이의 pH와 탄력과의 관계를 보면 최적 pH는 6.5~7.3이다. 따라서 일반적으로 백색육 어류의 탄력이 강한 최적 pH범위는 6.5~7.5의 중성부근이다. 한편 세균은 일반적으로 산성일수록 발육하기 어렵다. 또 산성방부제인 소르브산(sorbic acid)의 항균력은 비해리 분자가 주체이기 때문에 pH가 낮을수록 항균작용은 크게 된다.

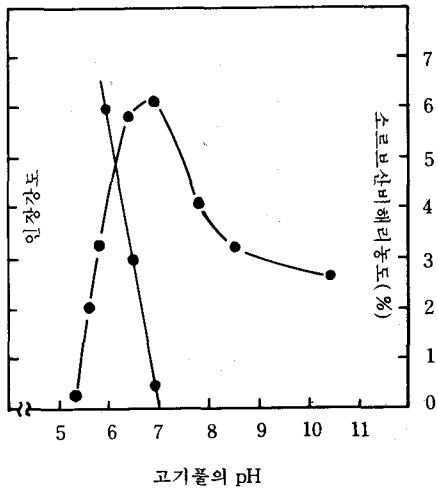


sorbic acid

비해리분자

해리분자

소르브산의 비해리분자 농도는 그림 7에서 알 수 있는 바와 같이 pH7.0에서 0.6%인 것에 비해 pH6.5에서는 3.0%로 5배 더 높았다. 결국 소르브산은 산성쪽에서 어느정도 방부력이 강하다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 두가지의 상반된 조건(탄력이 강한 것과 방부력이 있는 것)을 만족하기 위한 제품의 최적 pH범위는 6.5~6.8이다.



〈그림 7〉 고기물(날치)의 pH와 탄력, 보존성과의 관계

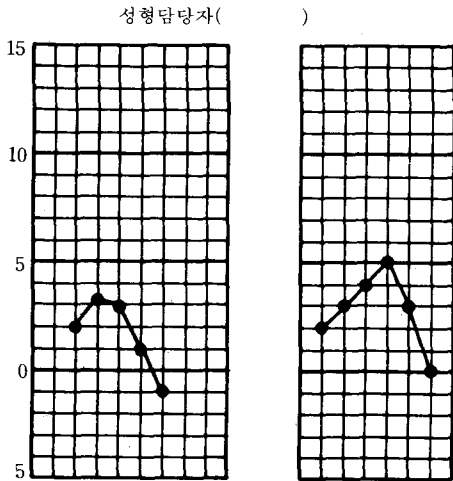
## 6. 중앙관리

중앙관리는 고기물의 성형시와 방냉 후 제품에 대해 보통 2회 실시한다. 성형시에는 겉보기 중량을 적정(適正)으로 관리하지만 그 이후의 가열, 냉각중에 수분이 증발하여 최종제품의 중량이 변화하기 때문에 성형시와 최종제품에 대해 2회 평량(秤量)검사를 할 필요가 있다.

### (1) 성형시의 중량관리

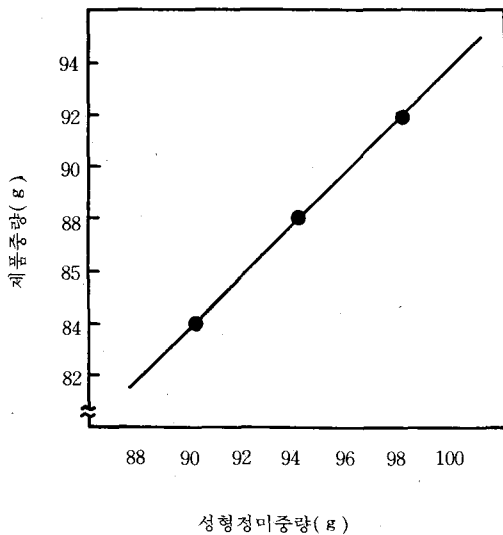
목표중량과 겉보기중량의 차를 구하여 중량관리도(그림 8)에 의해 겉보기중량을 관리한

다. 특히, 성형을 개시할 때 종종 겉보기중량을 측정 한 후 약간 조절하여 목표중량에 가깝게 한다.



〈그림 8〉 성형시의 중량관리도

그림 9는 썬 어묵의 성형중량과 제품중량과의 관계를 나타낸 것이다. 성형중량과 제품중량과는 거의 비례관계에 있기 때문에 성형중량을 관리하는 것이 제품중량을 관리하는 것으로 연관된다.



〈그림 9〉 썬 어묵의 성형중량과 제품중량과의 관계

## (2) 제품의 중량관리

찌꾸와(竹輪, 으갠 생선육을 동그랗게 빚어 대나무 꼬챙이에 꿰어서 구운 것)와 튀김어묵 등의 경우에는 고기풀의 질, 성형시의 겉보기 중량 및 성형후의 공정에 따라 상당히 중량이 변화하기 때문에 최종제품의 중량을 평량하여 X-R(평균치와 범위) 관리도에 따라 관리한다.

## 7. 가열관리

연제품의 가열에는 탄력형성과 살균이라는 두가지 목적이 있고, 이들 목적을 만족시키기 위해서는 제품의 중심온도를 몇도로 설정할 것인가가 품질상 중요한 문제가 된다.

### (1) 미생물의 살균온도

표 5는 원료고기풀을 가열하였을 때 생균수 감소와 잔존균의 종류에 대하여 조사한 것이다. 표 5에서 알 수 있는 바와 같이 고기풀의 초발균수는  $10^7$  정도이고, 이 때 균의 종류는 구균과 무포자 간균이다. 그런데 중심온도를  $75^{\circ}\text{C}$  까지 가열하면 생균수는  $10^4$  정도까지 감소하고, 균의 종류도 내열성 유포자 간균(*Bacillus*)만이 존재한다. 결국  $70^{\circ}\text{C}$  이하에서는 구균이 살아있기 때문에 제품의 부패가 빨리 일어나고,  $75^{\circ}\text{C}$  이상이 되면 구균은 사멸하기 때문에 부패는 더디 일어나게 된다.

〈표 5〉 가열직후 고기풀에 잔존한 세균과 그 종류

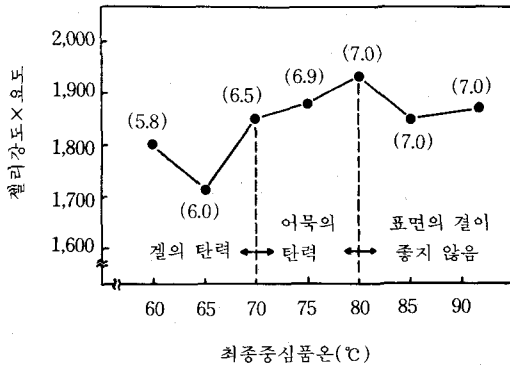
중심부 온도	생균수(1g당)	세균의 종류
무 가 열	$1.7\sim 4.0\times 10^7$	구균, 무포자 간균
$65^{\circ}\text{C}$	$7.2\times 10^4\sim 3.4\times 10^5$	구 균
$70^{\circ}\text{C}$	$7.2\times 10^4\sim 2.4\times 10^5$	"
$75^{\circ}\text{C}$	$1.3\sim 1.8\times 10^4$	유 포 자 간 균
$80^{\circ}\text{C}$	$2.2\times 10^3$	"
$85^{\circ}\text{C}$	$6.0\times 7.0\times 10$	"

가열시의 최종 중심온도는 제품의 보존성과 밀접한 관계가 있어 중심온도가 높으면 높은 정도 만큼 보존성이 좋게 된다. 또 내열성의 아포균(芽胞菌)과 달리 병원균, 대장균군, 식중

독균은 비교적 열에 약하고, 연제품의 제품기준인 「중심품온 75℃ 이상」을 확실히 준수하면 이들 세균은 제품에 남아 있지 못할 것이다.

### (2) 가열중심온도와 탄력

그림 10은 어묵의 중심품온을 올렸을 때의 탄력변화를 나타낸 것이다. 그림 10에 나타난 바와 같이 중심품온 70℃ 이하에서는 젤리와 유사한 겔의 탄력을 나타내고, 70℃ 이상이 되면서 씹는 맛이 있는 어묵의 탄력을 갖게 된다. 그러나 80℃ 이상으로 될 때 표면이 거칠고, 식감도 단단하게 되어 좋지 않게 된다. 따라서 탄력면에서 보면 최적 중심품온은 70~80℃가 적당하다고 볼 수 있다.



〈그림 10〉 어묵의 최종중심온도와 탄력

결론적으로 미생물학적 품질과 관능적 품질과의 두가지 면을 고려한다면 어묵의 중심품온은 75~80℃가 적절한 범위라 할 수 있다.

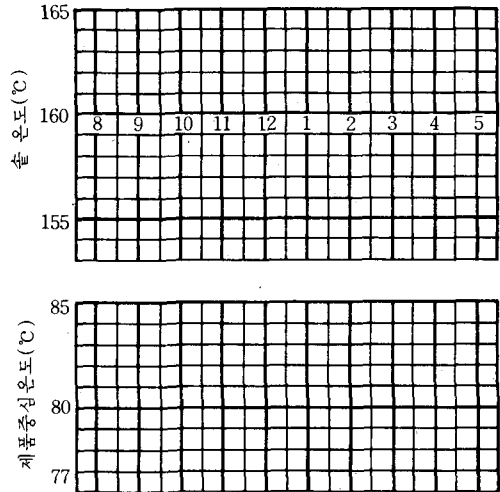
### (3) 가열중심온도의 측정

제품의 중심온도는 경시적으로 온도계(thermometer)로 가열직후 측정하여 그림 11과 같은 관리도를 사용하여 온도관리를 할 필요가 있다.

## 8. 가열 후의 위생관리

가열중심품온을 75℃ 이상으로 함으로써 대

장균을 사멸시킬 수 있지만 가열 후 제품의 취급이 나쁘면 2차오염을 받게 된다(그림 12). 2차오염 방지를 위해서는 기계, 기구 및 작업자의 손을 반드시 세정하거나 소독을 해야 한다.



〈그림 11〉 튀김 어묵의 슬 온도와 제품 중심온도관리

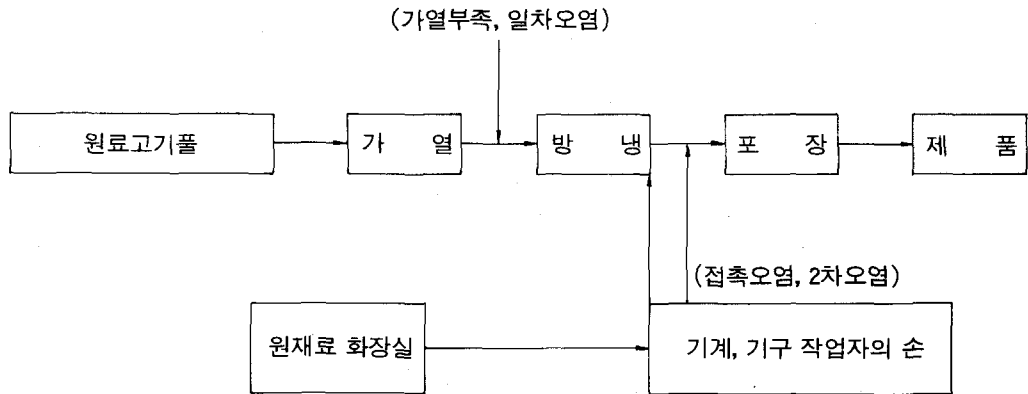
### (1) 기계 및 기구의 위생관리

기계 및 장치에 있어서 눈으로 볼 수 없는 곳이 세균의 오염원이 되는 경우가 종종 있다.

가열 후의 방냉 포장은 세정구역 내에서 행하므로 이 지역에 있는 모든 기계, 기구는 매일 세정·살균해야 한다. 세정후의 살균방법으로서 증기살균, 열탕살균, 약제살균이 있고, 90℃ 이상의 온도를 사용한 열살균은 대장균군과 식중독균에 대하여 대단히 유효하다. 그러나 열살균을 하지 않는 콘베이어(conveyor)나 포장기 등은 화학약제를 사용하여 소독해야 한다.

살균제의 조건으로써 다음과 같은 점을 들 수 있다.

- ① 항균력이 우수할 것
  - ② 안전성이 높을 것
  - ③ 부식성이 없을 것
  - ④ 불쾌한 냄새나 자극적인 냄새가 없을 것
- 식품위생법에서는 살균제로서 차아염소산나



〈그림 12〉 제품에의 대장균군 오염경로

트륨이 인정되고 있지만 염소제는 일반적으로 유기물과 결합하기 쉽고, 식품잔사가 붙어 있으면 살균효과가 감소하며, 자극적인 냄새가 나는 난점(難點)이 있다.

최근에는 기계 및 기구의 살균제로서 안전성, 살균력, 속건성(速乾性)의 점에서 우수한 75% 알콜이 여러 방면에 사용되고 있다. 알콜을 환경살균제로서 분무, 도포할 경우는 특히 환기와 화기(火氣)에 주의해야 한다.

### (2) 작업자에 대한 위생교육

비록 시설이 우수하고 기계 및 기구의 세정·살균을 완전히 하여도 제품을 취급하는 작업자의 위생관념이 없으면 소기의 목적을 달성할 수 없다. 특히 청정구역 내에서 일하는 모든 작업자는 위생에 대한 기본적인 지식과 습관이 몸에 배이게 할 필요가 있다. 이를 위해서는 정기적으로 위생교육을 실시하고 「위생적인 작업을 통해서만 위생적인 제품을 얻을 수 있다」는 사실을 철저히 주지시킬 필요가 있다.

인간은 시간이 지나면 잊어버리는 동물이므로 공정마다 위생작업기준을 작성하여 누가 해도 위생적 품질이 확보될 수 있도록 구체적인 작업방법이 정해져야 한다.

### (3) 미생물 관리

연제품의 성분규격은 대장균군은 음성이어

야 한다」라고 정해져 있다. 세균은 눈으로 볼 수 없으므로 이에 대한 대책과 관리는 결코 쉽지 않다. 이 때문에 정기적으로 공정검사, 제품검사를 실시할 수 있는 자체 위생검사 체제를 정비할 필요가 있다.

공정에 있어서 위생관리의 초점으로서는 다음 사항을 들 수 있다.

- ① 원료의 세균오염 실태를 파악할 것.
- ② 원료처리공정(오염 구역)과 가열 후의 공정(청정구역)을 명확히 구분할 것.
- ③ 중심품온 75℃ 이상을 유지할 수 있도록 가열살균한 것.
- ④ 기계, 기구, 작업자의 손을 세정, 소독을 하여 2차오염을 방지할 것.

그러나 아무리 가열과 청결에 주의해도 세균이 실제로 잔존하였는지, 부착하였는지는 검사를 해보지 않으면 알 수 없다. 그렇다면 만일 세균이 제품에 부착, 잔존하였다해도 이들 세균을 더 이상 증식되지 않도록 하기 위해서는 계속적으로 저온관리를 철저히 하는 것이 식품 위생상으로 중요한 대책이 될 수 있을 것이다.

## 9. 맺음말

우리나라의 산업경제가 발전되고 국민소득이 향상됨에 따라 국민의 식생활도 점차 기호성적이며 편리성 식품방식으로 변화되면서 즉

석식품(인스턴트 식품)의 수요가 증대되고 있다.

또한 소비자의 식품선택이 고급화·다양화되고 있으며, 아울러 위생적이고 안전성에 관심이 높아지고 있으나 수산물의 식량화 차원에서 볼 때 아직 품질관리면에서 영세성을 면치 못하고 있다.

현재 다핵성 어류인 정어리, 고등어도 연제품 원료로 개발되고 있어 앞으로 연제품의 생산량은 급격히 증가될 것으로 예상된다. 이와 관련하여 품질관리 또한 병행 발전해 나가지 않으면 안될 것이다.

수산연제품과 같이 맛, 선도, 탄력 등 심리학적, 영양학적, 물리학적 특성을 갖고 있고, 원료가 계절적으로 또는 지리적으로 다종다양하며, 소비자들도 다양각색의 사람들이기 때문에 간단명료한 품질표준을 설정하기란 그리 쉬운 일이 아니다. 그러나 수산연제품 제조업자들은 원재료, 공정, 제품, 유통에 이르기 까지 과학적인 품질표준을 설정하여 보다 나은 품질관리를 해야 할 것이다.

## 10. 참고문헌

1. 志水 寛 編 : 魚肉ねり製品, 恒星社厚生閣(1984).
2. 岡田 稔·衣巷豊輔·横關源延 編 : 新版 魚肉ねり製品, 恒星社厚生閣(1981).
3. 李應昊 : 水産加工學, 先進文化社(1986).
4. 渡邊弘毅 : 食品工業, 14(10), 35~37(1971).
5. 坂本正勝·今村琢磨·川島孝省·西田孟, 北水試月報, 37, 172~179(1980).
6. 山澤正勝 : 食品工業, 21(5), 70~80(1978).
7. 李哲鎬·蔡洙圭·李晨槿·朴奉相 : 食品工業品質管理論, 俗林文化社(1982).
8. 加勝 登·野崎 恒·小松一宮·新井健一 : 日水誌, 45(8), 1027~1032(1979).
9. 中山照雄 : New Food Industry, 19(5), 39~48(1983).
10. 志水 寛·町田 律·川崎正之 : 昭和 52年度 多獲性赤身魚の高度利用技術開發研究の概要(水産廳研究部) 55~65(1978).
11. 川島孝省 : 水ねり技研誌, 6(8), 341~352(1981).
12. 山本常治 : 水産ねり製品技術誌, 8, 489~496(1983).
13. 山澤正勝·戸谷精一 : 杉本勝之·村瀬誠·加藤丈雄·志賀一三 : 愛知食工試年報 No. 23, 75~82(1982).
14. 模關源延 : 日水誌, 23, 539~542(1958).
15. 한국식품공업협회 : 식품등의 규격 및 기준(1986).

신체건강 마음건강  
사회튼튼 나라부강