

염적보존기간 및 열처리 변화에 따른 보수력, 아질산근 잔존량 육색의 변화에 대해서

吳 柱 涉

(株) 眞珠 硯 硯 硯 硯

I. 序 論

염지육에 있어서 아질산염의 사용 역사는 아마도 기원전까지 거슬러 올라갈 것이다. 소금에 고기를 절여서 저장하기 시작할 당시, 소금속에 불순물의 형태로 존재하던 질산이 질소 환원균에 의해 아질산염으로 환원되어 아질산염의 사용 목적을 달성시켜 주었을 것이다.

이미 1581년 독일의 Rumpolt가 쓴 Sausage 제조방법에 대한 기록을 보면 염지의 발색에 대해서술하고 있으며 1758년 독일의 과학잡지 “Der physikalische u. oekonomische Patriot”에 이미 염지의 이론이 소개되고 있다.

19세기 중엽부터 그때까지 경험적인 방법에 의해서 사용하던 육가공품이 새로운 기술에 의하여 생산되기 시작하였고 아울러

아질산염의 염지효과가 과학적으로 알려짐에 따라 인위적으로 육제품의 생산에 아질산염을 소량씩 첨가하기 시작하였다.

1950년대부터 아질산에 대한 연구가 활발하게 진행되면서 아질산의 각종 효과가 밝혀지게 되었다.

육제품의 제조시 아질산염 첨가에 의한 효과는 발색 풍미증진 1, 2) Warmed over flavor의 생산

을 감소시키거나 예방시키며³⁾ Cl. botulinum과 같은 유해세균의 발육 억제작용 등이⁴⁾ 있으므로 염지공정 중에 필수적인 첨가물로 사용되고 있다.

그러나 이것들을 다량 사용할 경우 인체에 유해하므로 NO₂-잔존량을 70ppm 이하로 규제하고 있다. 특히 Nitrite가 발암성 물질인 Dimethyl nitroso amine (DMNA)의 원인물질이라는 사실이 알려진 이후, 육제품 생산업체에서는 NO₂-잔존량을 줄이고 육제품의 발색성과 풍미를 높일 수 있는 방법에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

염지기간중에 보수력과 pH는 서서히 상승한다고 하였고^{4), 5)} 그리고 염지 기간중에 NO₂-잔존량은 서서히 감소한다고^{6), 8), 9)} 보고 하였다.

본 연구에서는 실제로 육가공 공장에서 육제품을 생산하는 과정에서 일어나는 아질산염의 변화와 기타 물리화학적 변화에 대해 알아보기 위해서 염지육에 대해 NO₂-로써 100ppm, 200ppm 첨가하였을 때의 염지기간에 따른 pH, 보수력, 육색과 NO₂- 잔존변화량에 대해 측정하여 비교 하였다.

또한 염지육을 이용하여 제조한 Press Ham과 염지공정을 거

치지 않고 제조한 소세지에 대해 각각 열처리 조건별로 보존기간 중의 pH, NO₂-의 변화에 대해 측정 비교하였다.

II. 實驗方法

1. 시료의 조제

Press ham이나 Sausage 모두 동일하게 Table 1의 배합비에 의거 제조하였다. 염지육의 샘플 채취는 일정한 플라스틱 용기에 담아 10°C 이하 냉장고에 보관하면서 측정하였다.

(1) Press ham의 시제

48시간이 경과된 염지육을 Fibrous casing 1S에 충전 Smoke house에서 80°C이하의 열처리 후 포장하여 10°C이하 냉장보관하면서 측정하였다.

(2) Sausage의 시제

가. Smoke house 열처리한 소세지

Table 1.의 배합비에 의거 Silent Cutter에서 일반적인 소세지 공정과 동일한 방법으로 배합하여 Cellulose casing #22에 충전, Smoke house에서 80°C이하에서 열처리 후 10°C이하 냉장보관 하면서 측정하였다.

나. Retort 열처리한 소세지

Table 1.의 배합비에 의거 Silent Cutter에서 일반적인 소세지 공정과 동일한 방법으로 배합하여 PVDC casing 100m/m에 충전, Retort에서 120°C이상에서 열처리 후 상온 보관하면서 측정하였다.

(3) 본 실험에서 사용한 시료는 선도가 일정한 돈대퇴부육만을 시료로 채취하여 일반분석하였다. 그 결과는 Table 2와 같다.

Table 1. Formulation

Ingredients	NO ₂ - 100ppm(%)	NO ₂ - 200ppm(%)
Pork Ham	80	80
Water	17.585	17.585
NaNO ₂	0.015	0.03
Sodium Erythorbate	0.05	0.05
Additaments	2.35	2.335
Total	100	100

□ 연구사례

Tabel 2. 원료육 (Pork Ham)의 일반분석

구 분	PH	수분 (%)	조지방 (%)	조단백질 (%)	보수력 (%)	VBN
Pork Ham	5.76	73.52	3.61	21.38	66.75	5.33

2. 분석방법

- (1) pH : 전위차 분석법(유리 전극법)
- (2) 보수력 : 원심분리법
- (3) NO₂-잔존량 : 디아조화법
- (4) 육색 : 염지육을 50g 채취 하여 결체조직을 제거한 후 브랜더로 2분간 마쇄하여 셀에충진측정(색차계 : 일본 Minolta, CT-210)

Ⅲ. 結果와 考察

1. 염지기간중 pH와 보수력의 변화

염지 시료전의 보수력은 약 67% 이었으나 염지 1일째는 NO₂- 100ppm 첨가구에서 73%, NO₂- 200ppm 첨가구에서 76%로 급격히 상승하였고, 그 후는 염지 10일째까지 서서히 상승하였다. 한편 NO₂- 100ppm, 200ppm 첨가구간에는 거의 차이가 없었다.

염지 10일째의 보수력은 염지 전 시료의 1.25배로 상승하였다.

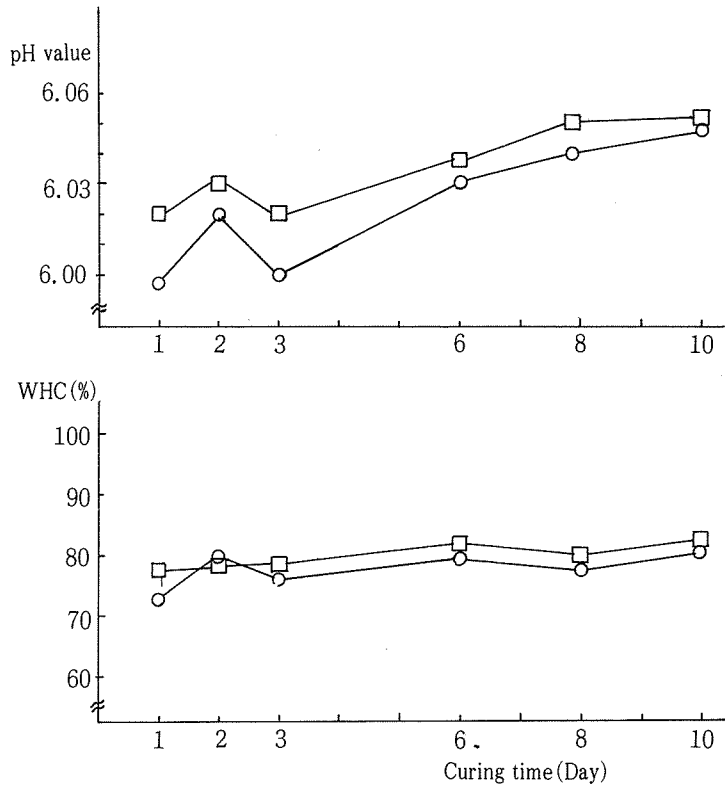


Fig 1. 염지기간중 pH와 보수력의 변화

○ : NO₂- 100ppm
□ : NO₂- 200ppm

또한 pH는 염지 1일째부터 염지 전 시료에 비해서 서서히 상승하는 경향을 나타냈다. pH는 보수력에 밀접하게 관계하기 때문에, 본 결과의 보수력이 염지중에 상승한 것은 pH의 상승이 일부 관여하였다고 추정할 수가 있다.

그 외 큰 요인으로서의 숙성을 통한 근육구조 단백질의 입체구

조가내인성 세균의 단백질 분해 효소의 작용에 의해서 해리되고, 수분자가 그 내부에 보지(保持) 되는 것이 보수력 상승의 한가지 요인이라고 생각할 수가 있다.

염지기간 중의 보수력 상승에는 이와같은 단백질의 구조적 변화가 일부관여하고 있기 때문일 것이다.

2. 염지기간 중 NO₂⁻ 잔존량 및 잔존율의 변화

Fig 2에 나타낸 바와 같이 NO₂⁻ 잔존량, 잔존율의 경시적 변화에서 다음과 같은 경향이 인정되었다.

NO₂⁻ 100ppm 첨가구에서는 염지 1일째 56ppm이 잔존하였다. 염지 8일째에서는 거의 반감되었다. NO₂⁻ 100ppm 첨가구에서는 염지 1일째 113ppm이 잔존하였고, 염지 10일째에서는 거의 같은 경향으로 감소하였다.

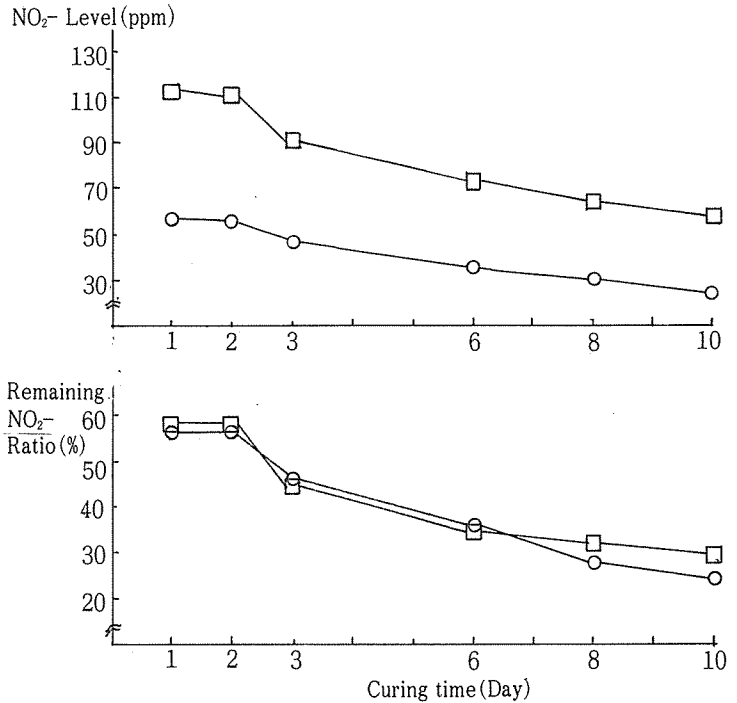


Fig 2. 염지기간중 NO₂⁻ 잔존량 및 잔존율의 변화 ○ : NO₂⁻ 100ppm □ : NO₂⁻ 200ppm

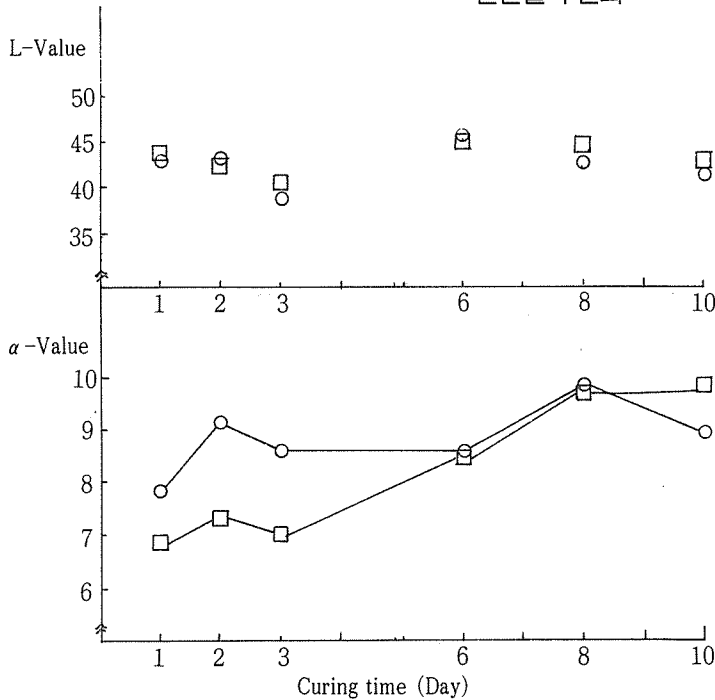


Fig 3. 염지기간중의 L, a 값의 변화 ○ : NO₂⁻ 100ppm □ : NO₂⁻ 200ppm

3. 염지기간중의 육색의 변화

염지기간중의 육색의 변화는 Fig 3에서 나타냈듯이 염지초기에서는 미발색 상태의 Hunter a 값의 분포를 나타냈다.

염지 8일째에서는 NO₂⁻ 100ppm, 200ppm 처리구 모두 염지 육색의 발현되는 a 값이 되었다. 한편 Hunter L 값은 염지에 의한 발색 비율이 높으면 높을수록 서서히 저하하는 경향을 나타냈다.

□ 연구사례

4. Press ham의 보존기간 중 pH 및 NO₂⁻ 잔존량, 잔존율의 변화

Fig 4에 나타난 바와 같이 pH의 변화는 NO₂⁻ 100ppm, 200ppm 첨가한구 모두 보존일이 경과함에 따라 거의 동등하다가 보존 20일째 부터는 pH가 상승하는 경향을 나타냈다.

Fig 5에 나타난 바와 같이 NO₂⁻ 잔존량은 NO₂⁻ 100ppm 첨가한 구의 보존 1일째에서는 32ppm이 잔존하였고, 보존 25일째에서는 10ppm이 잔존하였다. 한편 NO₂⁻ 200ppm 첨가한 구에서는 NO₂⁻ 100ppm 첨가한 구와 거의 동등한 비율로 잔존하였다.

5. Smoke house 열처리한 Sausage의 보존기간 중 pH 및 NO₂⁻ 잔존량, 잔존율의 변화

NO₂⁻ 100ppm, 200ppm을 첨가하여 Smoke house에서 제조한 Sausage의 보존기간 중 pH를 조사하여 Fig 6에 나타내었다.

NO₂⁻ 100ppm 첨가한 구에서는 보존 1일째 6.36이 보존 25일째에는 6.37로 거의 변화가 없었으며, NO₂⁻ 200ppm 첨가한

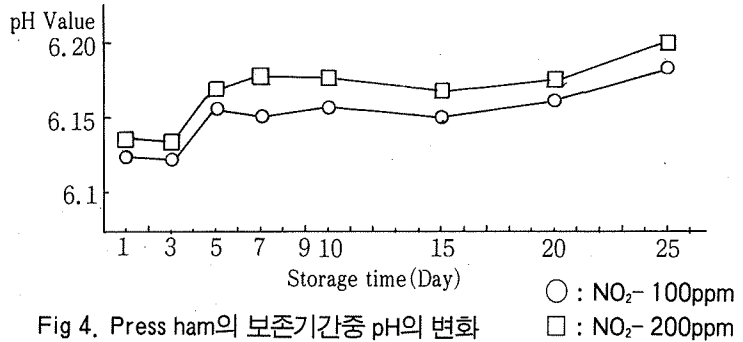


Fig 4. Press ham의 보존기간중 pH의 변화

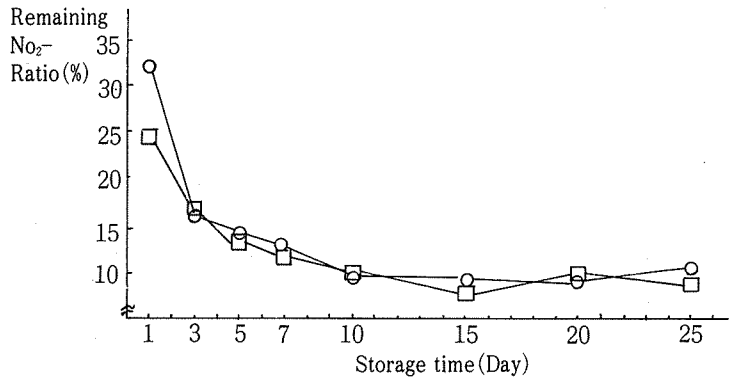
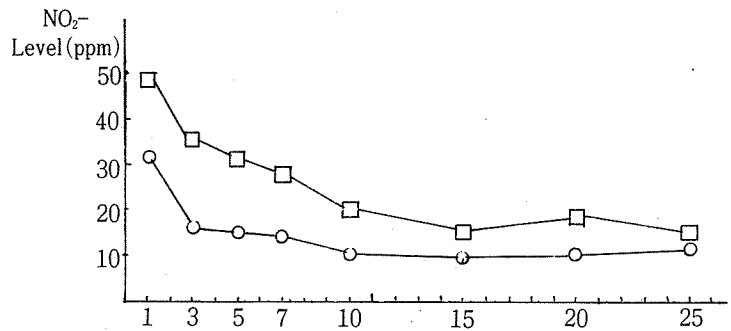


Fig 5. Press ham의 보존기간중 NO₂⁻ 잔존량 및 잔존율의 변화

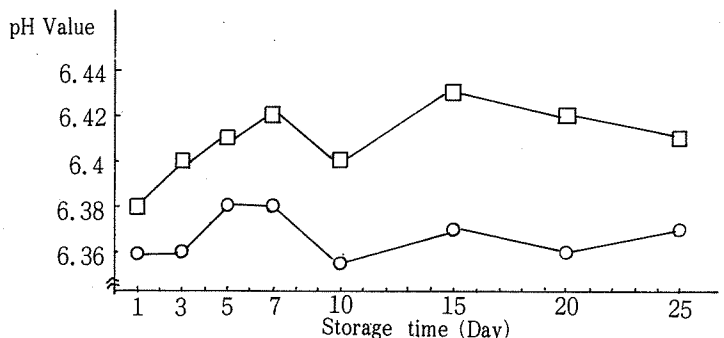


Fig 6. Smoke house 열처리한 Sausage의 보존기간중 pH의 변화

구에서는 보존 1일째 6.44가 보존 25일째에는 6.41로 거의 변화가 없었다.

한편 보존기간에 따른 NO_2^- 잔존량과 잔존율을 Fig 7에 나타내었다. NO_2^- 100ppm 첨가한 구의 보존 1일째에는 35ppm이 보존 25일째에는 16ppm이 잔존하였다. 또한 NO_2^- 200ppm 첨가한 구의 보존 1일째에는 71ppm이 보존 25일째에는 34ppm으로 잔존하였다.

이 결과로 NO_2^- 100ppm 첨가 제조한 소세지의 경우는 식품위생법의 규제치 70ppm 이하로 모두 감소하였으며, NO_2^- 200ppm 첨가한 구에서도 보존 3일째부터는 이 규제치 이내로 감소하였다.

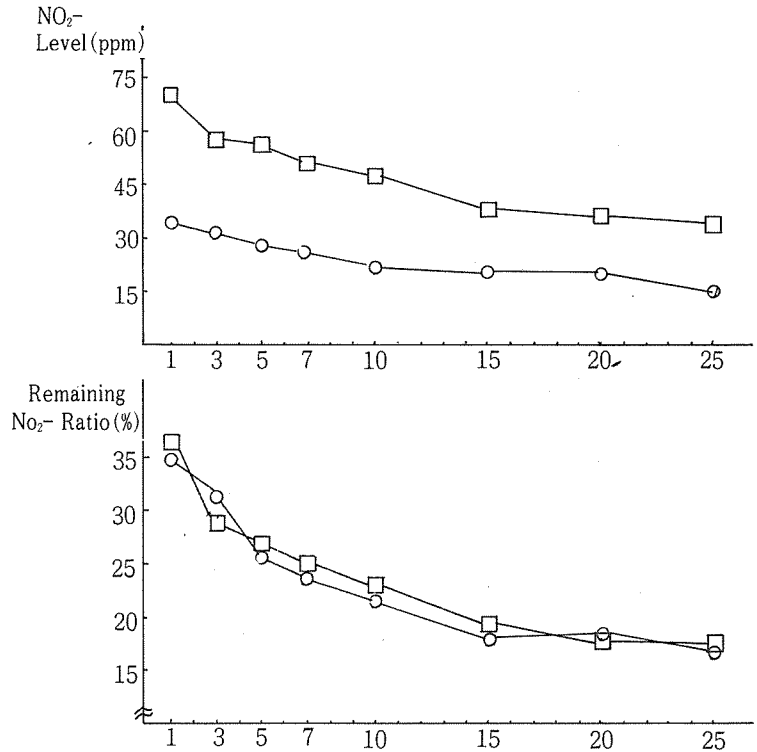


Fig 7. Smoke house 열처리한 Sausage의 보존기간중 NO_2^- 잔존량 및 잔존율의 변화 ○ : NO_2^- 100ppm □ : NO_2^- 200ppm

6. Retort 열처리한 Sausage의 보존기간 중 pH 및 NO_2^- 잔존량 및 잔존율의 변화

NO_2^- 100ppm, 200ppm을 첨가하여 Retort에서 제조한 Sausage의 보존기간 중 pH를 조사하여 Fig 8에 나타내었다.

NO_2^- 100ppm 첨가한 구에서는 보존 1일째 6.15가 보존 25일째에는 6.1로 거의 변화가 없었으며 NO_2^- 200ppm 첨가한 구에서는 보존 1일째 6.17이 보존

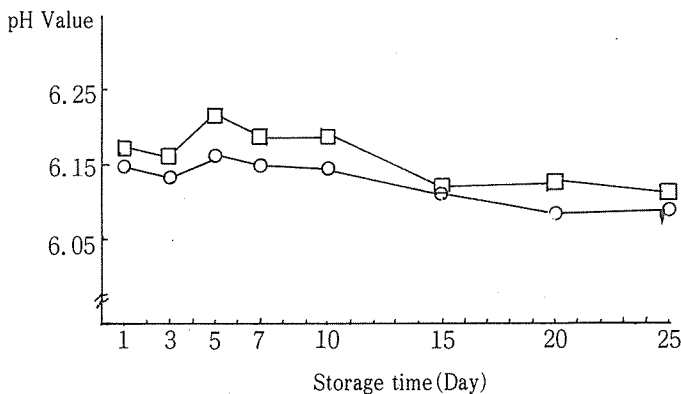


Fig 8. Retort 열처리한 Sausage의 보존기간 중 pH의 변화 ○ : NO_2^- 100ppm □ : NO_2^- 200ppm

□ 연구사례

25일째에는 6.12로 거의 변화가 없었다. 한편 보존기간에 따른 NO₂⁻ 잔존량과 잔존율을 Fig 9에 나타내었다.

NO₂⁻ 100ppm 첨가한 구의 보존 1일째에는 17ppm이 보존 25일째에는 3ppm으로 잔존하였다. 또한 NO₂⁻ 200ppm 첨가한구의 보존 1일째에는 31ppm이 보존 25일째에는 4ppm으로 잔존하였다. 이 결과로 Retort 열처리한 sausage의 경우 보존 1일째에 NO₂⁻ 100ppm 첨가한 구는 약 17% 잔존하였고 NO₂⁻ 200ppm 첨가한 구는 약 16% 잔존하였다.

이 모두 식품위생법 규제치 70ppm 이하로 감소하였다.

IV. 摘要

본 실험은 염지, 보존기간 및 열처리 변화에 따른 보수력, 아질산근 잔존량의 변화에 대해서 기술적으로 기본 실제 가공 공장에서의 변화과정을 살펴보는 데 그 목적으로 하고 있다.

여러가지 실험한 결과의 요점을 정리하면 다음과 같다.

1. 염지기간중에 보수력과 pH는 서서히 상승하는 경향을 나타

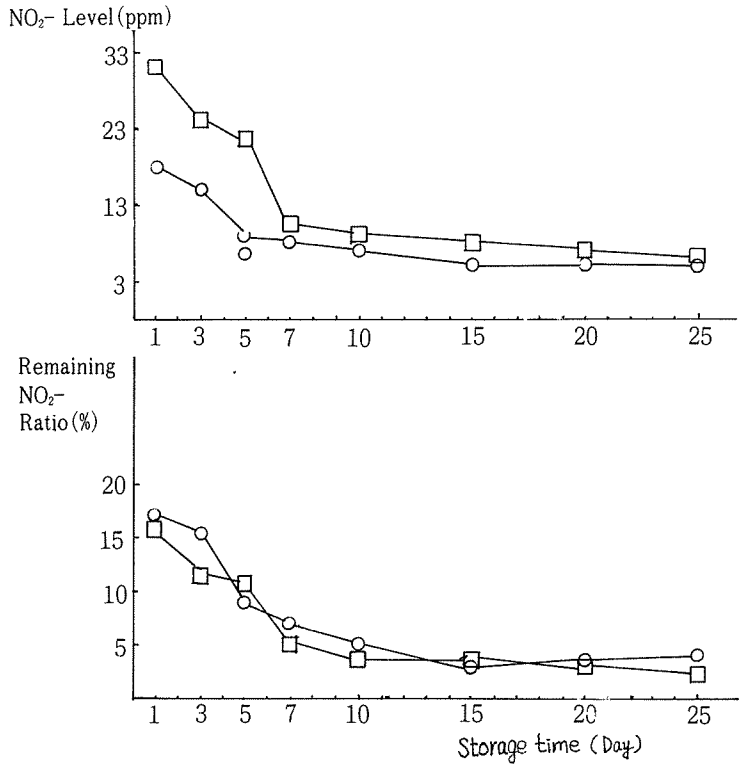


Fig 9. Retort 열처리한 Sausage의 보존기간 중 ○ : NO₂⁻ 100ppm NO₂⁻ 잔존량 및 잔존율의 변화 □ : NO₂⁻ 200ppm

났다.

pH는 보수력에 밀접하게 관계하기 때문에 본 결과의 보수력이 염지중에 상승한 것은 pH의 상승이 일부 관여하였다고 추정할 수 있다.

2. 염지기간중에 NO₂⁻ 잔존량은 서서히 감소하였고, NO₂⁻ 200ppm를 첨가한 경우는 염지 8일째에 식품위생법의 규제치(NO₂⁻로 해서 70ppm이하)이내로 감소하였다.

한편, NO₂⁻ 100ppm을 첨가

한 경우는 벌써 염지 1일째에 규제치 이내로 감소하였다.

3. 염지 48시간이 경과된 염지육으로 제조한 Press ham과 Smoke house 열처리한 Sausage, Retort 열처리한 Sausage 공히 NO₂⁻ 100ppm, 200ppm 첨가한 잔존율이 보존기간에 따라 비슷한 비율로 감소하였고 잔존량도 모두 보존 1일째에 식품위생법의 규제치 이내로 감소하였다.

4. Smoke house에서 열처리한

Sausage의 경우는 보존 1일째
에 NO₂- 첨가량에 대하여 약

35% 잔존율을 나타내었고,
Retort에서 열처리한 Sausa-

ge의 경우는 약 17%의 잔존
율을 나타내는 경향이였다.

□ 參考文獻

- 1) MacConald, B., J. I. Gray, et al(1980)
Role of nitrite in cured meat flavor ; Sensory
analysis.
J. of Food Science, Vol. 45, 885-888.
- 2) MacConald, B., J. I. Gray, et al(1980)
Role of nitrite in cured meat flavor ; Antioxi-
dant role of nitrite. J. of Food
Science, Vol. 45, 893-897
- 3) Sillikor, J. H., R. P. Elott, et al(1980)
Microbial ecolog of food, Vol. II, Academic
Press(New York), 138-139.
- 4) Sofos, J. N., F. F. Busta, et al(1980)
Effects of various concentrations jof sodium
nitrite and potassium sorbate on Clostium
botulinum toxin production in commercially
prepared becon.
J. of Food Science, Vol. 45, 1285-1292.
- 5) 橋本 吉雄, 木塚 靜雄, 安藤 則秀, 藤券正生
編 : 食肉 肉製品 ハソドブシワ(朝倉書店), P.
293(1970)
- 6) 松岡照善(1979), 鹽漬條件と亞硝酸の添加
量が肉製品の發色性および殘在亞硝酸根に
及ぼす影響, 農學集報, Vol. 24, 256-260
- 7) 新村裕, 山田 順一, 藤井 靜江, 高叛和久 :
ピシウル 注入法におけるハムの鹽漬期間中
の保水力, 亞硝酸根殘在量, 發色率, 食鹽擴
散 狀態, 硝酸鹽からの亞硝酸根 生成量の變
化, 日食工誌 Vol. 28, No. 10, 554-561
(1981)
- 8) 문윤희, 문영덕, 광석범 : 염지중 햄육의 특성
변화, 경성대 논문집, 11, 2148-150, (1990)
- 9) 金斗珍(1982), 염지첨가제와 염지조건이 잔
존 nitrite 량에 미치는 영향.
경남공전 논문집, Vol. 10, 201-206