

# Lactobacilli가 신선돈육의 저장성에 미치는 효과

이 신 호

효성여자대학교 식품가공학과

(1988년 1월 16일 접수)

## Studies on the Effect of Lactobacilli on Shelf life of Fresh Pork Chop

Shin-Ho Lee

*Dept. of Food Science and Technology, Hyosung Women's University, Hayang, 713-900, Korea*

*(Received January 16, 1988)*

### Abstract

This studies conducted to investigates shelf-life of fresh pork chop by using various packaging method such as aerobic packaging, aerobic packaging with lactobacilli, vacuum packaging and vacuum packaging with lactobacilli. Bacteriological and physicochemical properties of fresh pork chop were also investigated during storage at 4°C. The effect of lactobacilli treatment showed significantly in aerobic packaging and vacuum packaging. The growth of lactobacilli did not occur in lactobacilli inoculated fresh pork chops. The gram-negative bacteria which caused to meat spoilage was inhibited by lactobacilli. The pH of pork showed increasing tendency regardless of treatments, TBA and VBN value appeared to be relatively low during storage at 4°C. The maximum shelf life of each treatments was 12-15 days of aerobic packaging, 20-25 days of vacuum packaging and aerobic packaging with lactobacilli and 30-35 days of vacuum packaging with lactobacilli at 4°C, respectively.

### 序 論

豚肉의 일시적인 과잉 生産等에 의하여 豚肉 價格의 暴落事態가 수반되어 이에 대한 해결방법으로 豚肉의 소비를 促進시키고 肉加工 産業을 發展시킬 수 있는 cut meat 제도가 도입되었으나 豚肉은 牛肉에 비해 저장성이 낮아 生肉상태로 유통하는 것은 여러

가지 어려움이 있어 왔다. 신선육의 微生物에 의한 부패현상은 肉加工産業의 주된 問題點으로 대두되어 왔으며 貯藏中 微生物에 의한 부패현상을 방지하기 위하여 包裝方法, 항균제제의 使用등 多방면으로 연구가 진행되어 왔다. Jay<sup>1)</sup>, Reddy等<sup>2)</sup>은 냉장상태의 ground beef는 저온성균에 의해 저장기간이 상당히 단축되었다고 보고 하였으며 Daly等<sup>3)</sup> Gill과

Newton<sup>4)</sup>은 저온성균에 속한다고 보고하였다. 乳酸菌은 이들 그림 음성균의 成長을 억제시킬 수 있으며 *Streptococcus diacetylatic*와 *Leuconostoc citrovorum*을 접종한 ground meat를 7°C에서 장한 結果 부패성 미생물의 성장이 지연되었다는 보고<sup>2)</sup>가 있다.

그러나 현재까지 유산균을 신선육의 보존제로써 사용한 거의 알려지지 않고 있는 실정이다. 본 研究는 Lactobacilli를 豚肉의 貯藏에 使用 可能 여부를 규명하기 위하여 실시하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 試料의 處理

돼지를 解體한 後 -3~-4°C에서 24시간 貯藏하여 도체의 심부 온도가 4°C 되었을때 등심부위를 취하여 7°C 예냉실에서 두께 3~4 cm 약 600g이 되도록 절단하여 Table 1과 같이 처리하여 4°C에 貯藏하면서 4~3일 간격으로 品質 變化를 조사하였다.

Table 1. Packaging method of fresh pork chop

Method	Material	Degree of vacuum
Aerobic Pack,	Polyethylene	
Aerobic Pack, with lactobacilli	"	
Vacuum Pack,	Nylon/Polyethylene	75 cmHg
Vacuum Pack, with lactobacilli	"	"

Lactobacilli : *Lactobacillus bulgaricus* Y 521

Lactobacilli concentration :  $10^8$ /ml

## 結果 및 考察

### 1. 句裝豚肉의 貯藏中 微生物 变化

一般的으로 肉은 微生物學的인 側面에서  $10^6$ /cm<sup>2</sup> 이하이어야 食用 可能하며<sup>11)</sup>  $10^7$ /cm<sup>2</sup>를 초과할 경우 뚜렷한 off flavor를 감지할 수 있다.<sup>12)</sup>

Lactobacilli를 利用하여 豚肉의 貯藏性을 檢討하

## 2. 調查項目 및 方法

### 1) 微生物學的 檢査

微生物 檢査를 위한 試料의 채취는 swab method<sup>5)</sup>로 하였으며 0.1% peptone 용액에 희석하여 使用하였다.

Gram negative bacterial count는 CVT agar<sup>6)</sup>를 사용 25°C에서 2일간 培養한 후 자주빛을 내는 특징적인 colony 수를 측정하였으며 lactobacilli count는 *Lactobacillus* selective LBS agar를 사용하여 37°C에서 3일간 배양후 측정하였다. Fluorescent *pseudomonas*는 King's medium<sup>7)</sup>를 사용하여 surface-plate technique으로 試料를 접종한 후 25°C에서 2일간 培養하여 자외선을 투사하여 형광을 나타내는 colony 수를 측정하였다.<sup>8)</sup>

### 2) 理化學的 檢査

가능한한 脂肪과 結核조직을 제거한 배최장근을 초파로 세절하여 pH, 지방 산패도<sup>9)</sup>, 단백질 변패도<sup>10)</sup> 등을 측정하였다.

기 위하여 각처리 方法別 저장중 부패의 주된 원인이 되는 gram-negative 균의 변화는 Fig.1에서 보는 바와 같다.

一般包裝(含空氣包裝)의 경우 貯藏 3일째부터 급격한 증가 현상을 보였으며 lactobacilli를 접종한 一般包裝의 경우 진공 포장구와 거의 비슷한 경향을 나타내었고 lactobacilli를 접종한 真空 包裝區가 그림

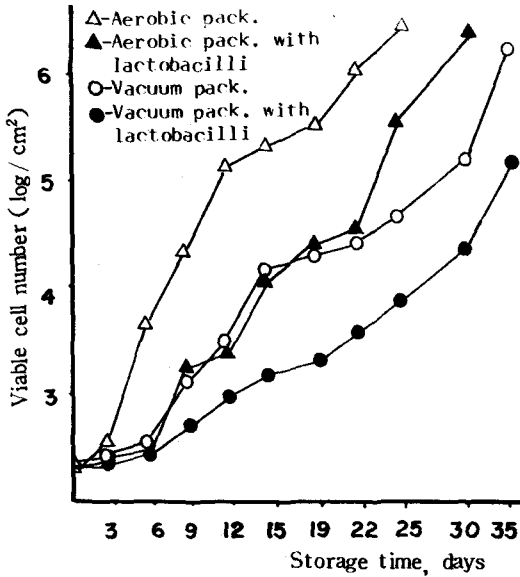


Fig. 1. Effect of packaging method on gram negative bacteria of fresh pork chops stored at 4°C.

음성균의 성장이 뚜렷하게 억제되는 경향을 나타내었다. 저장 25일째 各處理區別 그림 음성균수는 一般包裝  $0.6 \times 10^6/cm^2$ , lactobacilli 를 접종한 一般包裝  $3.2 \times 10^5/cm^2$ , 진공포장  $6.4 \times 10^4/cm^2$ , 그리고 lactobacilli 를 접종한 真空包裝區는  $6.1 \times 10^3/cm^2$  이었다. 이는 lactobacilli 가 잔존 산소를 이용하여 生成한 hydrogen peroxide 에 의한 현상<sup>13)</sup> 이라 사료되며 lactobacilli 의 접종에 의해 豚肉의 貯藏性を 增進시킬 수 있을 것으로 사료되었다. 저장 중 lactobacilli 의 변화는 Fig.2에서 보는 바와 같다.

一般包裝區와 真空包裝區에 있어서 저장 초기에는 거의 관찰할 수 없었으나 貯藏 12일 이후부터 진공 포장구에서 뚜렷하게 증가하였고 lactobacilli 를 접종한 包裝區에 있어서는 lactobacilli 의 뚜렷한 변화는 관찰할 수 없었다.

신선육의 미생물군중 17%를 차지하며<sup>14)</sup> 단백질 분해력이 강해서 offodour 를 발생하는 物質을 生成하의 肉의 品質을 손상시키는 fluorescent *pseudomonas* 의 변화는 Fig.3에서 보는 바와 같다.

真空包裝區의 경우가 一般包裝區에 비해 fluorescent *pseudomonas* 의 증식이 억제되는 경향을 나타

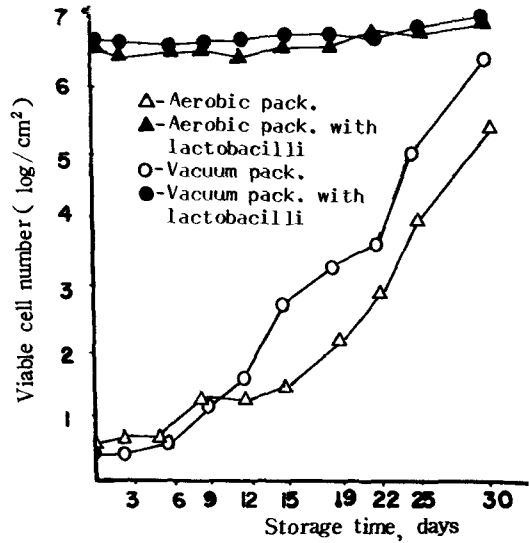


Fig. 2. Effect of packaging method on lactobacilli count of fresh pork chops stored at 4°C.

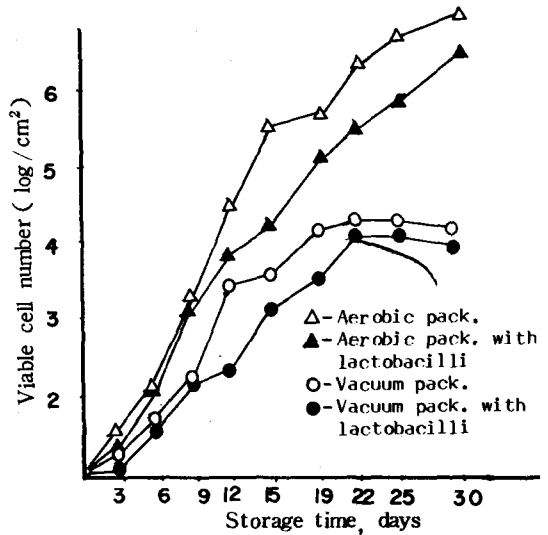


Fig. 3. Effect of packaging method on fluorescent *pseudomonas* count of fresh pork chops stored at 4°C.

내었으며 lactobacilli 의 처리가 無處理區에 비해 증식 속도가 완만하였다. Ordal<sup>15)</sup> 과 Pierson 等<sup>16)</sup> 은 신선육을 저장하는 방법 중 진공 포장법은 fluorescent *pseudomonas* 의 增殖을 抑制한다고 報告하였다.

2. 句裝豚肉의 貯藏中 理化學的 變化

豚肉의 lactobacilli 처리에 따른 貯藏中 pH의 변화는 Fig.4에서 보는 바와 같이 저장기간중 상승하는 경향을 나타내었으나 一般 包裝區를 除外한 나머지 包裝區에 있어서는 전 저장기간 동안 pH 5.40~5.62였다. Turner<sup>17)</sup>는 육의 pH가 6.5 이상일 때는 육의 품질이 좋지 않은 상태이며 유통상의 문제점이 있어 판매할 수 없다고 보고하였다.

Lactobacilli 존재 하에서도 저장육의 pH가 급격히 변화하지 않은 현상은 lactobacilli는 10°C 이하에서는 成長이 거의 일어나지 않으며 산생성이 이루어지지 않아 산생성에 의한 식품의 변패 현상을 초래할 경우가 드물기 때문인 것으로<sup>18)</sup> 사료되었다.

저장중 TBA值의 변이는 Fig.5와 같이 一般包裝의 경우가 真空 包裝區에 비해 높은 경향을 나타내었다. 이는 지방 산패 과정에서 반드시 必要한 酸素<sup>19)</sup>가 존재하기 때문이며 真空 包裝區의 경우는 잔존 酸素의 量이 적기 때문에 TBA值의 증가는 거의 나타나지 않은 것으로 사료되었다.

脂肪 酸敗에 있어서는 lactobacilli의 처리 效果는 뚜렷하게 나타나지 않았으며 저장 기간동안 낮게 나타난 것은 試料의 脂肪 含量이 낮고 低溫에서 貯藏한 것이므로 지방 산패가 크게 進行되지 않았기 때

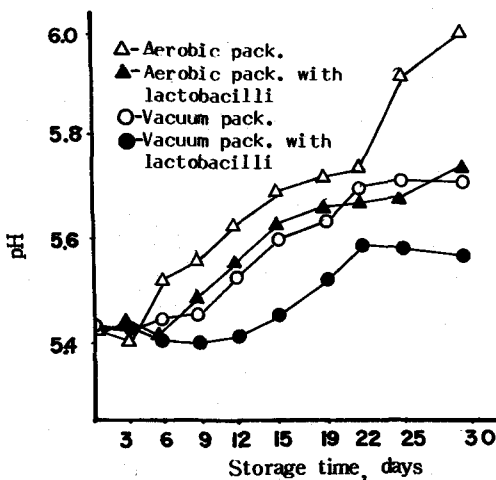


Fig. 4. Effect of packaging method on pH change of fresh prok chops stored at 4°C.

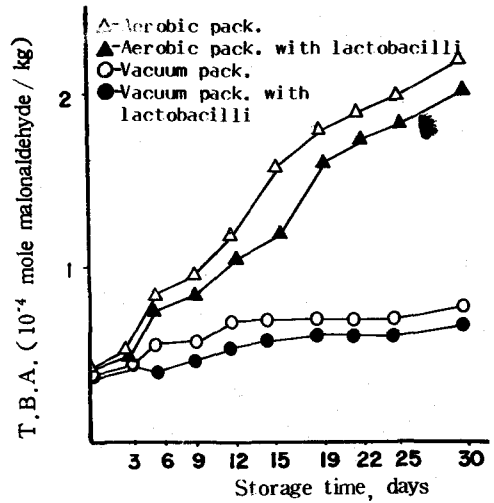


Fig. 5. Effect of packaging method on TBA value of fresh pork chops stored at 4°C.

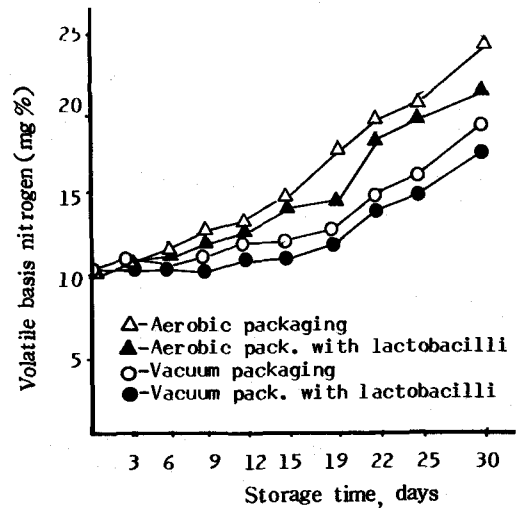


Fig. 6. Effect of packaging method on VBN value of fresh pork chops at 4°C.

문인 것으로 思料되었다.

저장 기간중 貯藏豚肉의 휘발성 염기태 질소(VBN值)의 變化는 Fig.6에서 보는 바와 같이 저장 6일 째까지 단백질 變敗度의 차이는 별로 나타나지 않았으며 저장 9일째부터 서서히 나타나기 시작하였다. 이러한 경향은 Fig.3에서 보는 바와 같이 蛋白質 分解力이 강한 fluorescent pseudomonas의 變化와 거

의 一致하고 있다. 填充包裝의 경우가 一般包裝의 경우보다 蛋白質 變敗度는 낮은 것으로 사료되었으며 모든 處理區에 있어서 VBN 値는 蛋白質 變敗를 認定할 수 있는 30mg% 이하 이어서 4°C에서 30일간 貯藏시에는 蛋白質 變敗에 의한 問題는 일어나지 않을 것으로 추정되었다.

### 要 約

本 研究는 lactobacilli 의 처리에 의한 豚肉의 貯藏性을 檢討하기 위하여 一般包裝, 填充包裝, lactobacilli 를 처리한 一般包裝과 填充包裝法을 使用하여 4°C에서 貯藏하면서 微生物學的, 理化學的 變化를 調査한 結果는 다음과 같다.

1. Lactobacilli 의 處理效果는 一般包裝이나 填充包裝의 경우 公히 認定되었으며 lactobacilli 를 處理한 填充 包裝區가 貯藏性이 가장 양호하였다.

2. 貯藏 기간중 lactobacilli 의 處理區에 있어 lactobacilli 의 成長은 거의 관찰할 수 없었으며 육부패 미생물의 주종을 이루는 그람 음성균의 성장은 억제되었다.

3. pH, TBA, VBN 値는 本 實驗기간 동안 公히 腐敗를 判別할 수 있는 기준치에 미달하였다.

4. 各 處理區別 最大 貯藏 可能기간은 一般 包裝區 12~15일, 填充 包裝區와 lactobacilli 를 處理한 一般 包裝區 20~25일 그리고 lactobacilli 를 處理한 填充 包裝區가 30~35일로 추정되었다.

### 文 獻

- Jay, M., Kittak, R.S. and Ordal, Z. J. : *Food Technol.* 16, 25 (1962).
- Reddy, S.G., Henrickson, R.L. and Olson, H.C. : *J. Food Sci.* 35, 787 (1970).
- Daly, C., Sandine, W.E. and Elliker, P.R. : *J. Milk and Food Technol.* 35, 349(1972).
- Gill, C.O. and Newton, K.G. : *J. Appl. Bacteriol.* 43, 189 (1977).
- Kotula, A.W. : *Poultry Sci.* 45, 233 (1966).
- Olson, H.C. : *J. Dairy Sci.* 46, 362 (1963).
- King, E.D., Ward, M.K. and Rang, D.E. : *J. Lab. Clin. Med.* 44, 301 (1954).
- Silliker, J.H., Shank, J.L. and Andrews, H.P. : *Food Technol.* 12, 255 (1985).
- Tuner, E.W., Paynter, W.D., Mountie, E. J. Bessert, M.W., Struck, G.M. and Olson, F.C. : *Food Technol.* 8, 327 (1954).
- 高坂和久 : *食品工業* 18, 105 (1975).
- Reagan, J.O., Jeremiah, L.E., Smith, G. C. and Carpenter, Z.L. : *J. Food Sci.* 36, 764 (1971).
- Ingram, M. and Dainty, R.H. : *J. appl. Bact.* 34, 21 (1971).
- Gilliland, S.E. : *Reciprocal Meat Conference proceedings.* 33, 54 (1980).
- Enfors, S.O. : *J. Appl. Bact.* 34, 21 (1979)
- Ordal, Z.J. : *Cir. No. 70 : Proc. 14 th Res Conf. Am. Meat Inst. Found, Chicago, IL* (1962).
- Pierson, M.D., Collins-thompson, D.L. and Ordal, Z.J. : *Food Technol.* 24, 1171 (1970)
- Tuner, A. : *Food Manufacture* 35, 386 (1960).
- Gilliland, S.E. and speck, M.L. : *J. Food Sci.* 40, 903 (1975).
- Dahle, L.K., Hill, E.G. and Holman, R.T. : *Arch. Biochem. Biophys.* 98, 252 (1962).