

牛肉包裝時 成分變化와 包裝材料利用에 관한 考察



金 德 雄
(漢陽女子專門大 教授)

序 論

우리 나라의 經濟 發展이 급격히 신장되고 국민 食生活도 차츰 개선되고 있어 食品의 패턴도 달라져 가고 있다. 牛肉의 消費도 제 1 표에서 보는 바와 같이 급격히 상승하고 있는 것을 볼 수 있다.

그러나, 우리 나라는 牛肉消費의 급증과 더불어 包裝이나 流通의 改善은 예전이나 지금이나 별로 진전되지 못하고 낙후되어 있는 실정이다.

특히, 최근 국내의 육류 공급이 딸리다 보니, 大量의 輸入쇠고기가 시중 정육점에 市販 쇠고기의 약 70~80%정도 점유되고 있는 점과 더불어 價格面에서도 韓牛肉의 근당 가격은 약 2,400원 정도이면 수입쇠고기는 약 1,800원 정도로 거래되고 있다.

그러나, 一般 精肉店에서는 消費者가 수입쇠고기와 한우육과의 구별이 힘들기 때문에, 이를 이용한 價格의 弄간, 저울늬의 조작 등으로 육류의 價格安定에 많은 문제점을 던져주고 있는 실정이다.

최근, 農水産部에서는 수입쇠고기를 4等級으로 나눠 包裝하여 販賣한다니 이제 肉類도 先進國 대열에 끼는가 싶다.

그러나, 수입쇠고기는 1979년 3월 10일부터 (東亞日報 '79.1.30일자 기사참조) 包裝販賣하고 韓牛쇠고기는 내년부터 실시한다는 것은 順序가 뒤바뀐 느낌을 갖는다. 價格이 싼 수입쇠고기를 包裝은 하지만, 包裝은 개봉해서 韓牛쇠고기와 같이 판매할 수도 있기 때문에, 오히려 값비싼 韓牛쇠고기 全量이 包裝된 流通으로 消費되어야 될 줄 믿는다.

각 지역 별로 도살장의 包裝機械가 필요하여 투자에 애로점은 있겠으나, 안정의 실효성으로 봐서 가급적 분산 포장이 이루어 지는 것이 바람직 하지 않은가. 이제 包裝을 함에 있어 本著는 包裝에 늘 관심이 있는 차제에 牛肉包裝을 위한 牛肉의 成分變化, 等級과 包裝區分, 包裝材料의 利用 등에 대한 것을 이 기회에 考察하고자 한다.

1. 牛肉類의 等級과 包裝 區分

우리 나라는 美國이나 日本과 같은 牛肉等級

제 1표

국내 쇠고기의 총 소비량

단위 : %

구분 \ 연도	1965	1968	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
국내생산량(A)	27,261	35,809	37,340	39,484	40,229	44,919	49,414	70,000	76,000	미정
수입량(B)	—	175	650	617	199	817	15	미정	미정	63,000
수출량(C)	21	25	16	48	33	228	9	—	—	미정
총소비량(A+B+C)	27,240	35,959	37,389	40,053	40,395	45,508	49,420	미정	미정	미정

(grade)이 되어있지 않고 다만 動物本位나 生體本位로서 單一價格으로 판매되는 것이 일반적이며, 특별히 肉質에 따라 特等肉(등심, 대접, 채끝, 치마살), 上等肉(불기, 앞다리), 普通肉(사태, 목덜미, 양지, 업진), 等外肉(내장, 갈비) 등 4等級으로 되어 있으나 큰 실효성이 없는 실정이다.

따라서, 生體本位보다는 합리적인 屠體本位로 이루어져야 하며, 소도체(beef carcass)의 等級은 주로 外形(conformation), 成熟度(maturity), 質(quality)에 의해 결정된다. 다시말해서, 균형이 잡힌 외형으로써 去勢牛(steer)나 未經産牛(heifer)의 屠體가 좋으며 성숙도는 化骨狀態로서 가리게 된다.

質은 주로 脂育度(finishing degree)로 나타나며 霜降度(marbling degree)로써도 결정된다.

도체의 등급 규격은 각 나라마다 다르고, 일본에서는 性, 品種, 나이에 관계 없이 外觀, 最小重量, 肉質의 세 요소로 하고 있으며, 미국에서는 외형, 비육도, 질로 결정된다. 이러한 내용으로 包裝에 이르게 되는데 包裝에 있어서는 크기에 따라 牛肉의 包裝을 한다.

牛肉包裝을 크게 區分해 보면, 일반적으로 선진국에서는 枝肉(carass)이나 whole sale cuts肉과 Prepackage용 小單位 精肉으로 나누며, 상황에 따라 우리 나라는 상이한 중량으로 500g에서 100kg까지 한다면, 包裝單位の 規格化도 항구적으로는 이루어져야 될 줄 안다.

2. 牛肉의 一般成分과 그 變化

牛肉의 一般成分은 소의 종류나 연령, 성별, 사료, 사육 방법, 계절, 영양 상태, 부위 등에 따라 다르나 대략 水分이 60~72%, 蛋白質이 15~22%, 脂肪이 5~20%, 糖質이 0.2~0.8%, 灰分이 0.9~1.1%, 無機物 및 Vitamin이 미량으로 구성되어 있다.

그러나, 貯藏이나 流通過程에서 水分의 蒸發, 微生物에 의한 汚染, 空氣 중의 酸에 의한 酸化, 光에 의한 色調의 變化 등을 갖는다.

1) 水分

牛肉에 약 70%의 수분이 있으므로 수분 증발에 의하여 牛肉의 重量變化를 가져온다. 일본의 井川房欣 등은 제 2 표, 제 3 표와 같다.

제 2표 cuts肉의 冷却, 冷蔵 등의 重量變化

도살후의 경과기간	12시간	24시간	36시간	48시간	8일	14일
중량감소율%	2.0	2.5	3.0	4.0	4.5	

제2표 小單位 精肉의 冷蔵 중의 重量變化

(size : 80×120×12mm)

저장일수	1	2	3	5	7	10
중량감소율%	2.1	5.2	6.8	10.0	14.8	21.5

따라서, 表面積이 작은 cuts肉은 表面積이 큰 小單位 精肉보다는 水分蒸發이 적으나(대기 조건에 따라 차이가 有함) 상당량이 감소하고 있는 것을 볼 수 있다. 그래서, 냉장시 냉장실의

온도차의 축소, film포장에 의한 수분 증발 방지, glaze塗布에 의한 공기 중의 수증기압의 영향을 차단하는 조치가 필요하다.

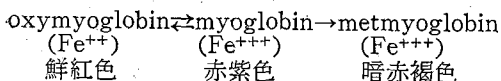
2) 微生物

호흡하면서 살고 있는 소는 미생물의 침입을 막을 수 있는 抵抗力이 강하나 屠殺하여 解體하면 環境에 의한 오염이나 內臟 등에서의 細菌, 病原菌 등의 오염으로 도살 후의 39°C 온도에서 자연 상태의 온도까지 내려 유지하면 미생물의 번식이 매우 크다. 그래서, 5°C이하로 급속히 냉각되는 동안에도 경미하나마 번식이 되고 있다. 半包裝狀態에서 냉장하여 수송시에도 번식되므로 冷却冷蔵肉(cooled meat)보다는 冷凍肉(凍結肉, frozen meat)으로 하는 것이 바람직 하다. 또 精肉을 包裝時 包裝段階에서 오염 빈도가 증가되고 있어 특히 작업내, 기구류, 기계류, 착의, 포장재료 등을 철저히 하여야 한다.

3) 酸素

牛肉 중에는 5~20% 정도의 脂肪이 함유되고 있다. 저장 중에 산소에 의해 가장 변화 받기 쉬운 것이 이 지방이다. 또 肉중에 lipoxidase에 의한 산화로 인해 aldehyde, ketone 등 carbonyl化合物의 生成이 되므로 변질, 부패에 이르게 된다. 또, 저장 온도가 크고 표면적이 클수록 변화가 크다.

또, 牛肉의 變色을 상품적 가치면에서 볼 때, 산소의 작용은 퇴색을 가져온다. 그 과정을 보면 다음과 같다.



즉, 新鮮한 肉類일 경우 oxymyoglobin이나 oxyhemoglobin상태에 있게 되지만 공기 중의 酸素에 의하여 색의 변화를 받게 되는 것이다. 日光이나 照明燈에 의한 光에 의하여 酸化가 촉진된다.

4) 酵素

도살 순간에서 부터 牛肉은 自己消化(Autolysis)에 의하여 숙성되고 더 나아가 변질과 부패 과정에 이르게 되며 肉類에 있는 protease, phosphatase 등의 분해 효소가 amino acid 등으로 분해되어 고기가 연한 동시에 풍미도 향상되나 더 장기화되면 amine류, NH₃ 등으로 부패에 이르게 된다. 그러므로, 변화 억제에는 효소 억제제나 加熱하여 包裝할 수 밖에 없다.

3. 牛肉과 包裝材料와의 相關性

牛肉중의 水分이 乾燥되지 않도록 하기 위해서는 相對溫度가 85~90%가 필요하며 여기에 완전 차단할 포장 재료가 있어야 하고 包裝 밖의 대기에도 이러한 수준에 이르는 것이어야 한다(그림 1). 또, 좋은 包裝材料는 odor나 flavor를 흡수해서는 안된다. 또, 耐水性 film이 필요하다.

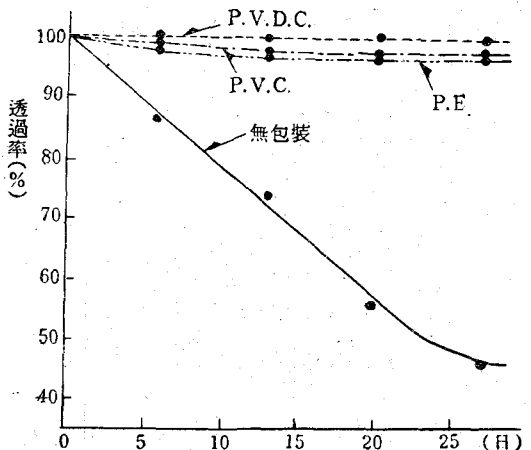


그림 1. 牛肉 포장품의 저온저장중에 중량변화(1°C)

다음은 酸素透過의 調節로서 理想的인 색깔의 발색과 산화로 인한 退化反應의 방지 사이의 절충이 요망된다. 즉 新鮮한 鮮紅色의 肉色에는 산소가 필요한 반면, 脂肪에서는 酸敗를 가져오므로 적절한 包裝改善이 요구된다.

또, 微生物 중의 세균이나 곰팡이의 번식을 억제하기 위해서는 包裝 後 溫度調節에 의한

冷蔵 冷凍 狀態로 유지시키는 것이 바람직 하며, 특히 환경 오염이 없도록 包裝材料의 소독이나 살균된 처리가 필요하다.

이상 일반적인 原理를 이용하여 各 材料의 特性을 肉量의 크기에 따라 두가지로 나누어 본다.

1) 枝肉이나 Cuts肉의 包裝材料 特性

Cuts肉을 위한 包裝材料의 性質은 水蒸氣透過法, gas透過性이 작은 것이 필요하며 引張強度, 壓縮強度 등 物理的強度가 요구되고 冷凍時에는 耐寒性이 큰 資材 등이 필요하다.

그리고, 肉類중의 脂肪에 대한 酸化防止나 風味의 유지, 보존중의 好氣性細菌類의 발육억제를 위해서는 眞空包裝이나 gas充填包裝 등이 효과적이다.

특히, gas차단이 큰 film으로 眞空包裝을 실시하면 肉色素가 還元型이 되고 밝은 赤色이 되지 못한다. 따라서 小賣店에서 공기 중의 산소와 접촉되도록 하면 oxymyoglobin으로 酸化되어 鮮赤色이 된다.

2) 小賣用 小單位 精肉의 包裝材料 特性

小單位 精肉의 硬質 tray包裝시 tray는 牛肉과 접촉시 衛生的이어야 하며, 특히, 肉汁의 遊離시 환경 오염의 미생물 번식은 더욱 클 것이다. 耐水性 吸收性도 수반되어야 하고, 強度도 眞空包裝을 할 때나 수송간 외부 충격으로부터 견딜 수 있어야 하며, 수축포장(shrink rack)시에 外部熱에 대한 차단성, 즉 斷熱性이 있어야 한다. 또, 商品表示로 印刷適性이 요망된다.

다음은 유연 포장용 자재로써 小單位 精肉의 film包裝을 들 수 있다.

그 特性으로는 첫째, 酸素透過法(oxygen transmission rate)의 調節이라고 하겠다. 牛肉 본래의 鮮紅色을 그대로 유지시켜 주기 위

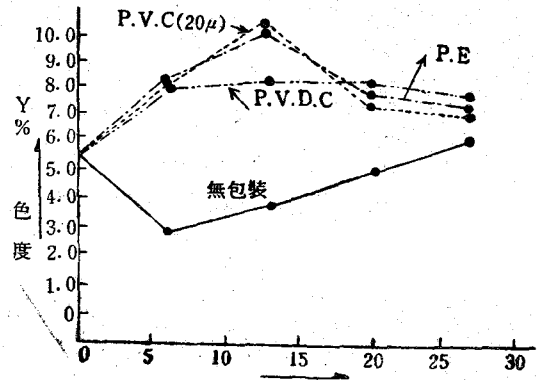


그림 2. 우육포장품의 저온저장중의 표면변화(1°C) 해서 적당한 酸素(O₂)를 투과하는 film이 요망된다. 가스 투과성이 너무 커도 變色現象이 생기기 때문이다.

井川房欣 등의 보고에 의하면 그림 2에서 보듯이 無包裝때 乾燥, 酸化現象에 의하여 급격히 黑色 쪽으로 기울고 Y치가 저하한 것은 그 실에라고 할 수 있다. 包裝品중 시일이 경과할 수록 자재 간의 差로 볼 수 있고 산소 투과성이 낮은 P.V.D.C film은 酸素不足으로 發色이 억제된 것에 비하여 P.E, P.V.C (위생에서 제외됨) film등은 2주간 색깔이 보존된 것을 볼 수 있다. 또, 變退色도 同一資材인 경우 肉의 처리 방법이나 저장 온도에 따라 다르며, 고기 表面積에 따라서도 다르다. 그래서, 이들의 變色防止에는 低溫貯藏이나 gas차단성이 큰 film을 쓰면서 眞空, gas充填包裝이 적합하다고 사료된다.

둘째로, 水蒸氣 透過性(water vapor permeability)으로써 판매 진열시 肉이 흠어드는 것을 방지하기 위해서는 水蒸氣 透過性이 작은 film으로 包裝하는 것이 필요하다. 그림 2에서 보는 바와 같이 無包裝은 시일 경과와 더불어 상당히 경감되거나 包裝品은 장기간 경감이 안되는 것을 볼 수 있다.

셋째로, 光透過性(light transmission)으로

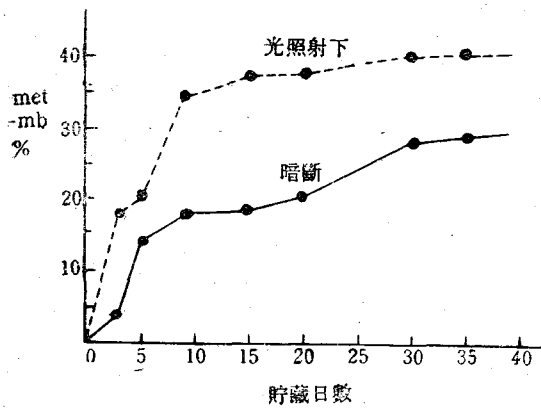


그림 3. 포장냉동 Steak의 光劣化

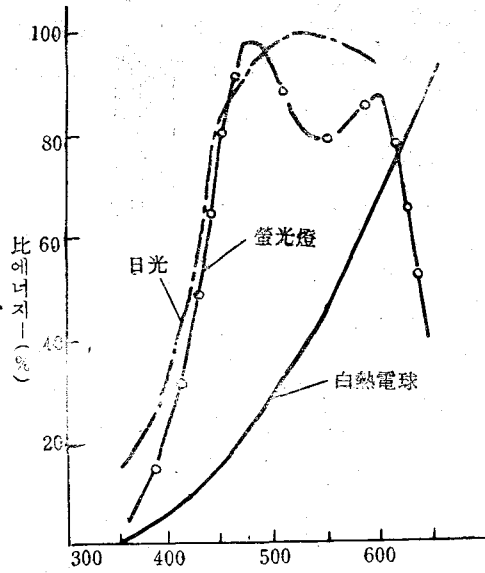


그림 4. 各種의 光源의 比較性 Energy 分布

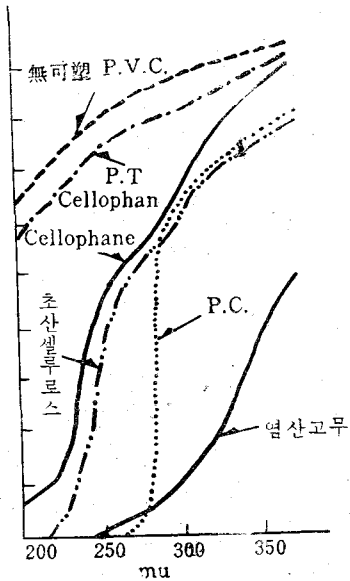
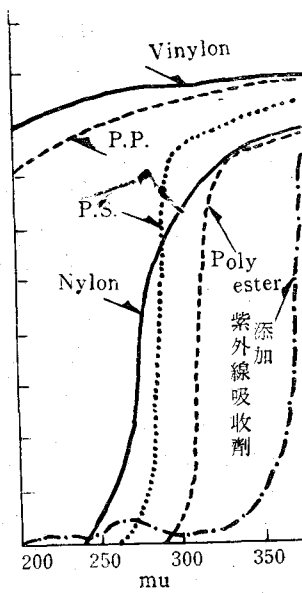
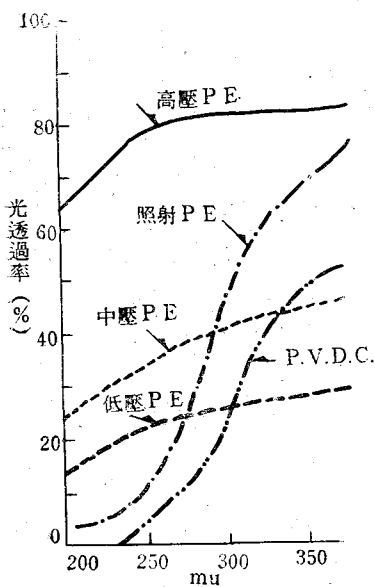


그림 5. 各種의 Film 光遮斷性

써 光線은 含有脂肪을 酸化 촉진시키기도 하여 myoglobin(Mb)을 met-myoglobin (met-Mb)으로 변화시킨다는 사실은 그림 3과 그림 4로 알 수 있다. 다시 말해서, 光線下에서 보다 暗所에서 매우 변화가 적은 것을 볼 수 있고 또, 日光과 螢光燈은 비슷한 경향을 나타내 무시할 수 없으나 白熱電球는 이들 보다 서서히 변화되는 것을 볼 수 있다.

특히, 光의 遮斷에 있어서는 그림 5에서 보는 바와 같이 光遮斷性이 있는 包裝材料의 선정과 着色 film이나 紫外線 防止劑 添加 film이 요구되며, 또 차단성이 가장 큰 색채로는 綠色이고 다음이 赤紫色이다.

또, 照明燈을 착색하거나 U.V filter의 차단도 효과가 있다.

내재로, 耐寒性으로써 통상 包裝肉은 冷蔵

冷凍處理를 실시해야 하므로 특히 동결 처리 시 -30°C 온도 전후에 실시하므로 film이 脆化現象을 가져서는 안된다. 만약 脆化現象을 가지면 破裂이나 균열이 생기기 쉽게 된다. 그러므로, 耐寒 시에는 重合 film의 配合比率에 유의하고 單體 film에는 安定劑 등을 고려해야 한다.

다섯째로, 熱收縮性(shrink pack) film이 좋다. 이는 肉面에 film이 밀착하면 미려할 뿐만 아니라 商品성을 갖다 주는데 큰 의의를 갖는다. 여섯째로, Heat seal(熱緘性)이 양호한 film이 좋다.

肉은 溶함이 극히 경미하게 접촉 시에는 보다 빨리 썩기 때문에, 밀봉접착이 양호함은 물론, 노동력 부족 작업의 합리성으로 보아 heat seal성이 있는 film이 요구된다.

일곱번째로, 저장중 防曇性(non fogging)이 있는 것이 좋다.

film내면에 이슬이나 습기가 부착 될 경우에 透視는 물론, 鮮度低下를 가져오므로 이 점도 고려되어야 할 줄 믿는다. 그래서 防曇劑를 첨가하는 것도 바람직하다.

4. 牛肉包裝의 要結

이상과 같이 牛肉包裝에 있어 전부 만족 할 만한 film을 얻기에는 힘들지만, cuts肉의 包裝材料는 眞空包裝이나 gas充塡包裝면에서 P. V.D.C. Nylon 또는 P.E.의 laminate film이 적합하다고 생각되며, 發色을 위해서는 小賣前 空氣接觸하면 外觀的인 色調가 좋아진다.

小賣用 精肉의 包裝材料로써 硬質性 材料는 tray, pulp, 板紙, P.S. foam, Al-foile이 있으나, 일본의 경우 많이 사용되고 있는 재료는 紙, P.S. foam tray이며 이 tray가 商品성인 면에서 鮮度維持가 매우 좋다.

또, 小賣用 精肉 包裝材等 film에 있어서 cellophane에 片面coating한 nitrocellulose를 쓰기도 하고 적절한 습기 차단과 산소의 透過를 하는 L.D.P.E film도 쓰이고 있으며 그이의 延伸한 P.S.도 쓰이나, 산소 투과성과 水蒸氣 透過性이 작은 film으로 또 수축 포장이 좋은 P.V.D.C. film, Rubber Hydrochloride film이 쓰이고 있으며 照射 P.E film도 쓰이고 있다. 그리고, 光遮斷에 필요한 조치도 요구된다.

結 論

牛肉包裝에 있어서는 shelf life가 매우 짧고 退色 및 變色되기 쉬우며 微生物의 汚染, 酸化防止와 酸素供給의 通適性, 外部環境과의 상호 관계를 알아서 처리 해야 된다.

아울러서 현재 포장되고 있는 고기로는, 枝肉이나 cuts肉은 小賣形態의 包裝이 일차적으로 바람직하고, 점차 확대 포장되어야 겠고, 外國의 品質 規格에 비추어 等級최고기로 빠른 시일 내에 신용있고 商標있는 육류의 판매 및 流通이 되어야 겠다.

參 考 文 獻

- 包裝年鑑：韓國디자인센터간 1970.10
- 新包裝技術便覽 I. II.：星野茂雄의, 日本包裝技術協會編, 日本生産性本部, 1971.10
- 食品包裝技術便覽：福島敏行의, 日本包裝技術協會編, 日本生産性本部, 1968.2
- 包裝食品：谷川英一, 紀元社, 1961.5
- 食品包裝編：渡邊涉, 光琳書院, 1961.11
- 食品包裝材料學：金德雄, 修書院, 1978.3
- 농산물상품편람：김윤환, 농업협동조합중앙회, 1975
- 畜産加工學：宋啓源, 文運堂, 1972
- Food packaging; Stanley Sacharow & Roger: C. Griffin; AVI. 1970.
- Principles of meat science; J.C. Forrest 의 4인 W.H. Freeman & Co. 1975.
- Quality control in the Food Industry Vol.2. S.M. Hershdoerfer, Academic press