

3. 신선육의 포장방법

가. 진공포장

주로 부분육의 포장에 사용되는 방법으로 포장내부에 있는 산소를 제거하여 미생물의 증식을 억제하는 방법으로 이 경우에는 고기 자체도 산소를 소비하여 포장내부가 혐기적 조건이 이루어지나 가스 투과성이나 수증기 투과성이 없는 포장재를 사용해야만 보존성과 감량면에서도 효과가 있다. 이러한 진공 포장시에는 육색이 혐기적으로 되기 때문에 마이오글로빈이 환원상태로 되어 적자색을 나타내므로 좋지 않으나 다시 산소를 공급해 주면 선홍색으로 되돌아 갈 수 있다. 진공포장을 하여 보존할 경우 유산균은 무산소하에서도 증식되므로 포장시 초기 미생물 오염이 가능한 한 적도록 해야 할 것이다.

또한 진공포장시 포장 내부가 감압되어 밀봉되므로 단시간에 고기가 2기압 정도의 압박을 받는 상태가 된다. 이때 포장재와 고기의 밀착이 불충분하여 간격이 생기면 이 부분에 육즙이 침출되어 드립이 생긴 것과 같이 보이게 된다. (이것을 purge라고도 한다) 따라서 이의 방지를 위하여 수축성이 있는 포장재가 필요하며 특히 저온에서 수축이 잘 되는 포장재가 더욱 좋다. 포장재에는 수축성이 있는 것과 없는 것이 있는데 수축성이 있는 포장재로는 통기성이 없는 염화비닐리텐이 사용된다. 이것은 열수축성이 좋아 밀착이 잘 되므로 드립이 적어진다. 또한 수증기 투과성도 적어 감량이 생기지 않으나 열접착 조건은 온도 폭이 좁아 별로 좋지 않다.

따라서 철사결찰방식(Wire clipping system)을 채택하기도 하나 탈기 조건이나 작업조건상 불리하다. 비수축성 포장재에는 투과성이 없는 나일론이 사용되고 있는데 수축이 어려워 간격이 생기게 되므로 드립이 많아진다. 또한 열에 강하여 접착이 힘들므로 접착부위에는 폴리에틸렌을 적층하여 사용하면 쉽게 접착이 가능하다. 장점으로는 가격이 싸다는 것을 들 수 있다.



포장육 생산을 위

- ……우리나라도 이제 본격적인 포장육 생산 시대로
- ……접어들고 있다. 본고를 통하여 신선육의 포장
- ……방법과 포장재의 종류 및 그 특성 등을 알아 보
- ……기로 한다. ……………—편집자주—……………

포장작업 공정의 절차는 그림 4와 같으며, 열수축성 포장재를 사용하여 챔버(chamber) 방식으로 포장할 경우 챔버내의 진공도에 따라 포장재 내의 진공도가 결정되며, 포장 후 간격을 없애기 위해서는 85°C의 열탕에서 수초간 침지하면 수축된다. 그리고 침지시킨 후 포장재 외부에 남아 있는 물방울은 공기압축기로 제거하게 된다.

나. 스트레치(stretch) 포장

주로 소형포장육의 경우에 사용되는 것이며, 상품의 유통기간이 짧은 경우에 많이 이용되며 기술적인 사항이 크게 요구되지 않고 설비가 간



편하며 가격이 저렴한 것이 스트레치 포장의 특징이다. 포장재료에는 트레이와 무연신 또는 중황으로 늘어날 수 있는 스트레치용 필름이 있다. 트레이는 주로 밑면에 홈이 파여 드립과 육이 직접 닿지 않도록 하며 재질로는 백색 발포제품인 폴리스티렌(polystyrene)이 많이 쓰이고 투명한 폴리스티렌에 검(gum)제의 내충격제를 첨가한 하이임팩트폴리스티렌(high impact polystyrene)이 많이 사용된다. 필름은 환경오염과 감량을 어느 정도 방지할 수 있으면 충분하다. 즉 그 재질에는 폴리비닐크로라이드(poly vinyl chloride), 폴리에틸렌(poly ethylene) 등이 많이 쓰이고 그 두께는 0.02mm의 얇은 것이 사용된다. 이들은 수증기 투과성이 높은 것으로 감량이 일어날 수 있으나 물방울이 포장지 내부에 맺히지 않아 내용물을 잘 볼 수 있는 장점도 있다. 이와 같은 필름의 성질상 내용물의 보존성을 적극적으로 높일 수는 없으므로 스트레치 포장의 경우에는 저온에서 위생적으로 보관하는데 특히 주의해야 할 것이다. 이 경우 색은 3~4일이 지나면 상품가치를 잃고 감량은 1주일 지나면 4~5%에 달하게 된다.

한 이론과 실제(2)

유 익 중

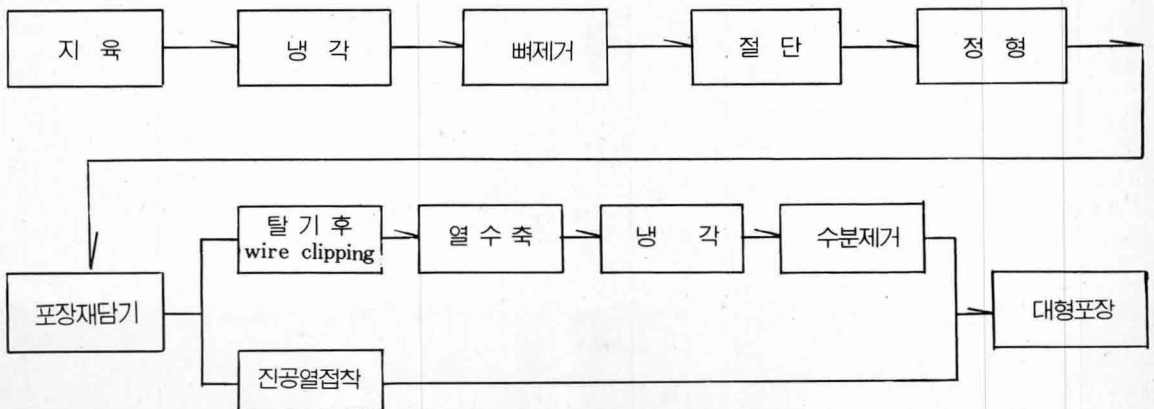
(농개공축산식품연구실)



다. 가스포장

소형 포장육에서 스트레치 포장 이상으로 상품가치를 보존하기 위해서는 포장 내부의 환경을 조절하는 방법이 쓰여질 수 있다. 이 경우

그림 4. 냉장육의 포장작업 공정도



부분육포장과 같이 탈기에 의한 환경조절을 할 경우에는 육즙이 유출되어 나와 슬라이스(slice) 포장을 실시할 경우 육편(肉片)이 서로 밀착하여 분리가 어렵게 되므로 적합하지 않다. 이와 같은 단점을 보완하기 위해서는 가스를 주입시켜 포장하는 방법이 이용될 수 있다.

가스가 신선육에 미치는 영향을 요약하면 다음과 같다.

1) 단일가스의 효과

가) 산소가스 - 신선육의 색은 적자색의 마이오글로빈으로부터 옥시마이오글로빈으로 변하여 선홍색을 나타내게 된다. 옥시마이오글로빈은 산소가 80% 이상의 고농도 환경에서는 안정하다. 그러나, 옥시마이오글로빈이 메트마이오글로빈으로 변하여 메트마이오글로빈이 전체의 40%를 초과하면 관능적으로 퇴색된 상태가 된다. 한편 고농도의 산소는 지방의 산화를 촉진하고 육표면에 부착된 저온성균의 증식을 촉진시키기도 한다.

나) 질소가스 - 마이오글로빈에 존재하는 철이온의 전가(電價)변이로 인한 변색에 무관할 뿐 아니라, 불활성가스이므로 식품성분과 특별한 반응을 일으키지 않고 지방의 산화작용을 억제하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 미생물에 대해서는 호기성균을 억제하여 보존성을 연장시키는 효과가 있다.

다) 탄산가스 - 마이오글로빈의 변화에 따른 육색과 무관하며 미생물에 대해서는 호기성균의 억제 효과가 있다. 특히 고농도의 탄산가스 중에서는 호기성균의 호흡에 따라 발생하는 탄산가스의 방출을 억제하므로 세균의 호흡작용을 저해하여 정균효과를 나타낸다. 곰팡이에 대해서는 30%의 농도부터 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 생육의 경우 수분이 많을 경우 탄산가스가 생육 중의 수분에 용해되어, 표면 수소이온농도가 저하되고 이에 따라 표면에 부착된 세균의 증식억제효과가 있다고도 한다.

이러한 단일가스의 이용은 식육의 품질보존에 충분하지 않기 때문에 혼합가스의 사용을 검토해 보기로 한다.

엔 주로 진공포장방법이 대중 포장·가스포장등이 있으나 부분육의 포장 신선육의 포장방법엔 진공포장·스트레치



2) 혼합가스의 영향

가) 육색 - 각종 혼합가스를 사용한 생육의 마이오글로빈 메트(Met)화율은 표 2와 같다. 산소가 80~90%이고 탄산가스가 10~20%의 조성일 경우 2주일간 경과하여도 색의 변화가 없으나 질소가 80~90%, 탄산가스가 10~20%의 조성일 경우에는 메트화율이 2배로 높아져 1주일 지난 후부터 육색의 차이가 나타났다.

나) 지질의 산화 - 지질산패의 척도인 TBA치를 비교한 결과는 표 3과 같다. 즉 탄산가스와 질소가스는 지질의 산화를 억제하고, 산소가스는 농도가 높게 되면 산화를 촉진함을 알 수 있다.

다) 보존성 - 쇠고기를 슬라이스하여 가스포장을 실시할 경우 세균수 변화는 표 4와 같이

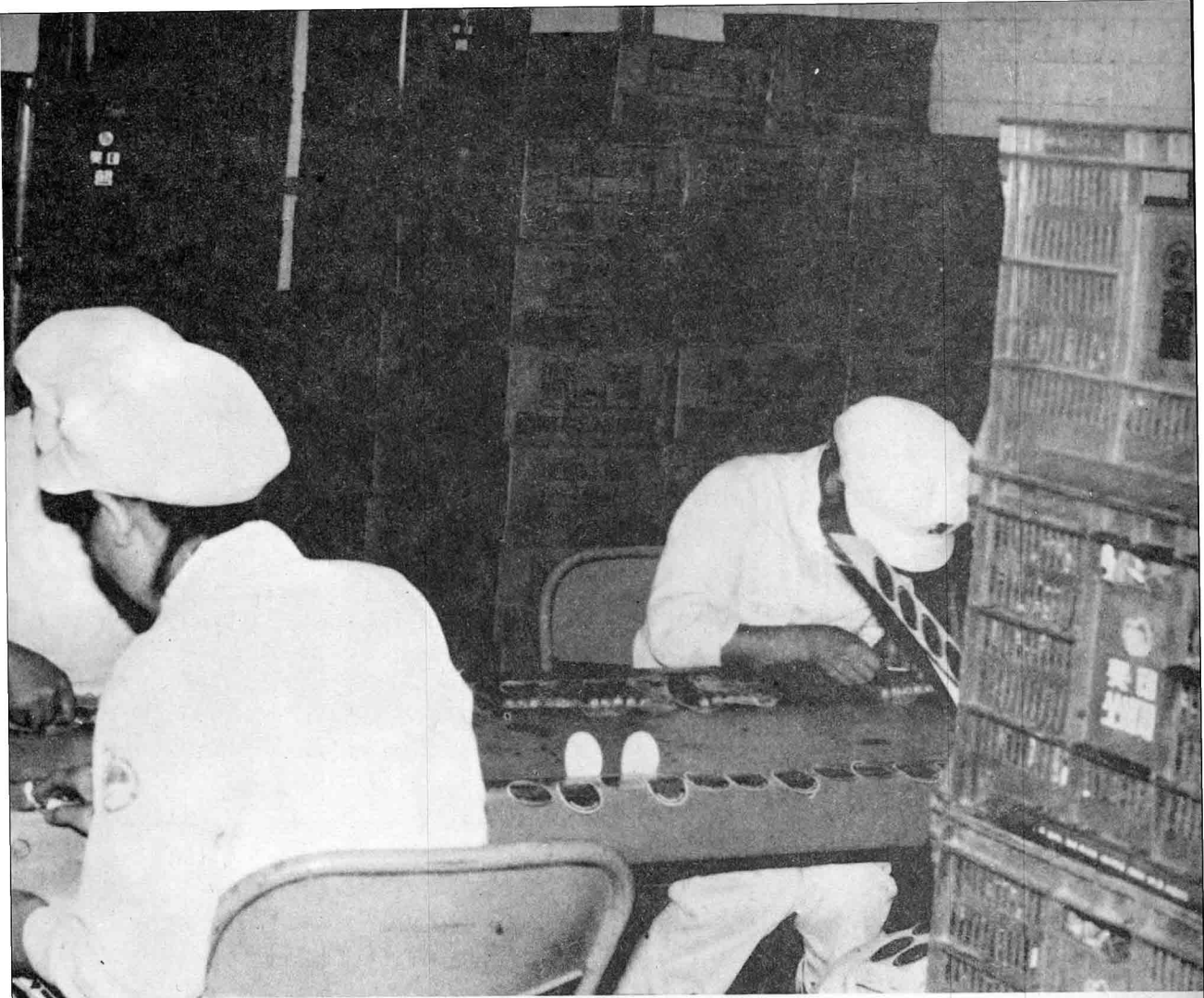


표 2. 가스조성에 따른 Met화율

가 스 의 조 성			Met화율
산 소	탄산가스	질 소	(2 주 후)
80	20		10
90	10		13
	20	80	35
	10	90	26
	100	100	30
			36
(공기충진의 경우)			83

※ 1℃의 암실에서 유리용기에 밀봉하여 저장한 돈육의 결과임.

생육의 보존성은 가스포장을 했을때 어느 정도 연장시킬 수 있으나 저장온도의 효과에 비하면 그 차이는 적다고 볼 수 있다.

표 3. 가스조성에 따른 지질의 산화정도

가 스 의 조 성			TBA치
산 소	탄산가스	질 소	(2 주 후)
80	20		0.30
90	10		0.31
	20	80	0.24
	10	90	0.26
		100	0.15
	100		0.18
(공기충진의 경우)			0.32

3) 가스포장의 실제

이상에서 기술한 가스포장의 여러가지 효과와 조건을 토대로 적색육의 가스포장에 가장 적절한 혼합비율을 제시한다면 다음과 같다.

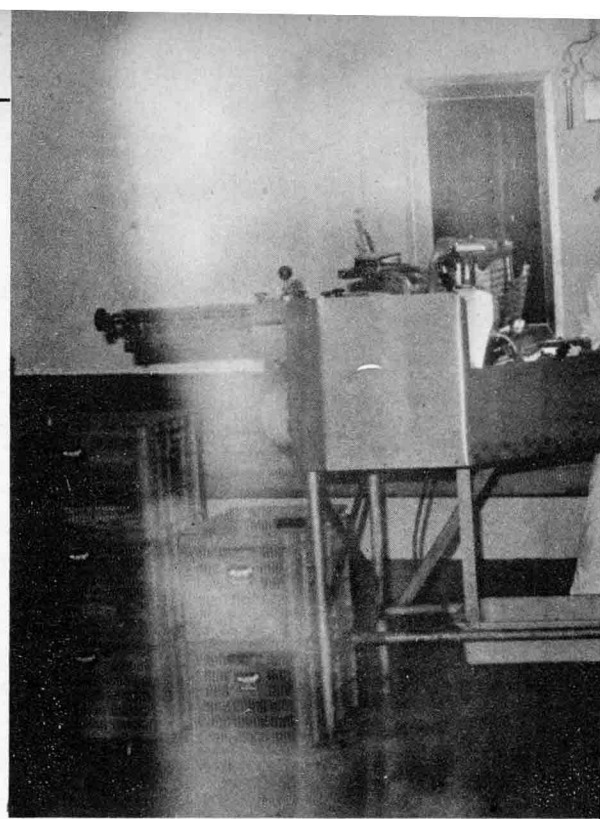
즉, 신선육의 육색을 최대로 좋게 하기 위해

서 즉 옥시마이오글로빈의 안정성에 중점을 둔다면 산소가스가 주성분이 되어야 할 것이다. 그러나 산소가스를 100% 사용한다면 작업상 위험하고 지질이 잘 산패되므로 일반적으로 산소가스 80%, 탄소가스 20%의 조성이 권장되고 있다. 또한 적색육이 아닐 경우 즉, 닭고기와 같은 백색육일 경우에는 질소가스 80%, 탄소가스 20%가 바람직한 가스의 조성이라고 할 수 있다.

표 4. 가스의 조성에 따른 세균수의 변화

가스의 조성		일반세균수 / g				
산소	탄소가스	초 기	5 일	7 일	11 일	
75	25	4.1×10^5	2.8×10^6	6.7×10^6	4.3×10^6	
82	18	1.6×10^6	1.6×10^6	4.2×10^6	5.7×10^6	
91	9	4.4×10^5	1.5×10^6	1.6×10^7	5.8×10^6	
스트레치 포장		2.7×10^5	2.2×10^7	1.1×10^8	2.8×10^8	

※ 보관조건 : 10°C 이하의 냉장고



4. 포장재의 종류와 그 특성

끝으로 포장육의 생산시 사용되는 포장재의 종류와 그 특성을 소개코자 한다.

신선육의 포장에 쓰일 수 있는 포장재료에는 여러가지가 있으나 작업성 및 상품성 등을 고려할 때 플라스틱 필름이 가장 우수하다. 또한 성질이 서로 다른 여러가지 필름을 접착제를 사용라미네이트시켜 사용하게 되어 그 사용범위 및 기능이 많이 향상되었다. 이와 같은 접착방법에는 크게 습식, 전식 및 용해접착법 등이 있으나 최근에는 접착없이 여러 필름재료를 “노즐”을 통해 동시에 사출하여 제조하는 방법인 동시사출법이 사용되기도 한다.

가. 폴리염화비닐리덴 (PVDC)

염화비닐과 염화비닐리덴의 공중합체 (共重合體)로 ① 가스(산소, 질소, 탄소가스)의 투과성이 낮고 ② 수증기가 통과하지 못하며 ③ 열수축성이 크고 ④ 저온(-20°C)에서도 유연성이 있고 ⑤ 밀착성이 좋은 장점이 있으나 ① 셀(seal)강도가 나쁘고 ② 특수한 방법(고주파, 초음파셀)밖에 사용할 수 없는 단점이 있다. 일

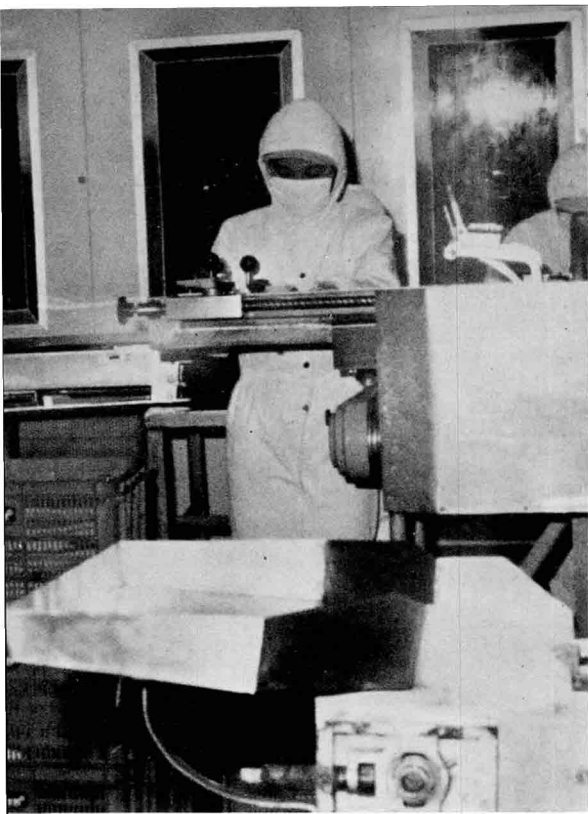
소형 포장육의 경우나 상품의 유통 장 방법 이용

신선육의 포장에 쓰이는 포장재료는 라ستيك 필름이 가장 우수

반적으로 가스투과성 및 방습성이 낮은 필름에 코팅하여 사용한다. 신선육 포장시 열수축 및 밀착성을 이용하여 대형포장육 혹은 동결용 도제품의 포장에 많이 쓰인다.

나. 폴리염화비닐 (PVC)

가스제의 유무에 따라 두가지의 형이 있는데 가스제를 함유하고 있으면 “연질” 없으면 “경질”이 된다. 장점에는 ① 열성형성이 높아 가공이 쉽고 ② 방수성이 있으며 ③ 내유성이 있고 ④ 투명하며 ⑤ 인쇄적성이 좋다는 점이며 단점에는 ① 내열성이 비교적 약하고 ② “경질”의 경우 내한성이 약하고 ③ 대전성이 높고 ④ 태울때 유독가스가 생성된다는 점이다. 경질은



**기간이 짧을 경우에는 스트레치 포
작업성 및 상품성을 고려할 때 프**

진공포장에 주로 사용되며 연질은 랩핑 (Wrapping) 포장에 사용된다.

다. 폴리에틸렌 (PE)

에틸렌가스를 중합하여 제조하는데 중합조건에 따라 저밀도, 중밀도, 고밀도로 나뉘어지며 장점에는 ① 저온에서 열접착이 가능하며 ② 내한성, 방습성 및 내유성이 있고 단점에는 ① 가스투과성이 높고 ② 내열성이 전혀 없다. 일반적으로 내열성과 내유성은 밀도가 높을수록 열접착성은 밀도가 낮을수록 좋다.

라. 폴리프로피렌 (PP)

연신 OPP와 무연신 CPP의 두 종류가 있으며 ① 수증기가 통하지 않고 ② 열접착성이 좋

으며 ③ 내열성 (170°C), 투명성, 내유성이 좋은 장점이 있으나, ① 가스투과성이 높고 ② 내한성이 나쁘고 (CPP는 0°C) ③ 충격강도가 낮고 (CPP) ④ 미끄럼성이 나쁜 단점이 있다.

포장육에 사용시는 표면에 PVDC를 코팅하여 가스투과성을 낮추어 사용하기도 한다.

마. 폴리에스테르 (PET)

가장 널리 쓰이는 필름의 하나로 ① 필름중 가장 강도가 높고 ② 방수성, 내습성, 내한성 (-70°C)이 좋고 ③ 열수축성이 적은 장점이 있으나 ① 열접착성이 나빠 PET하나로는 거의 사용되지 않고 PE/PET, CPP/PET, PET/PVA/PE 등 라미네이트하여 사용한다.

바. 나일론 (Nylon) : 폴리아마이드

나일론은 듀퐁 (Du Pont)사가 개발한 폴리아마이드의 상품명으로 보통 포장에 사용되는 나일론은 m(탄소수)이 6인 6·나일론인데 보통연신과 미연신이 있다. ① 강인하여 편축이 적고 ② 사용온도 범위가 넓고 (-60°C ~ 200°C) ③ 미연신의 경우 열성형성이 있고 ④ 투명성 및 내유성이 좋은 장점이 있으나 ① 방습성 및 열접착성이 변하는 단점이 있어 PE나 PVDC 등과 라미네이트하여 사용한다.

사. 폴리비닐알콜 (PVA)

필름중 투명성이 가장 좋으나 가스투과성이 높아 PVDC와 라미네이트하여 사용한다.

아. 서린 (Surlyn)

듀퐁 (Du Pont)사가 개발한 필름으로 ① 강인하고 ② 투명하고 ③ 내유성이 있으나 ① 물이나 알콜에 오랜시간 침지시 팽윤되며 ② 비교적 저온에서 연화되고 ③ 고가인 단점이 있으나 다른 필름과 잘 접착되므로 코팅이나 라미네이트용으로 이용된다.

자. 셀로판 (Cellophane)

원래는 셀룰로스로 만든 셀룰로스필름을 말하며 ① 투명하고 ② 기계적성이 좋고 ③ 내열성이 우수하여 열수축이 없는 장점이 있으나 ① 방습성이 없고 ② 습도에 따라 가스투과성이 변하는 단점이 있다. 특히 방습성을 보완한 락카형 (M), 비닐형 (Ms) 및 폴리마형 (K)의 3종류가 사용된다. ◇