



청과물 포장 필름 동향

Recent Trend of Packaging Films for Fruit and Vegetable

溝添孝陽 / 스미모토 베크라이토(주) P-플러스 개발부 연구개발 그룹

1. 서론

청과물에 많이 사용되고 있는 플라스틱 필름은 이룬 연신 폴리프로필렌필름, 저밀도 폴리에틸렌필름, 연질 폴리염화비닐 스트레치필름, 폴리올레핀 필름이 있다. 가격이 싸고 상당히 밸런스가 좋은 기능을 발휘해 온 연질 폴리염화비닐 스트레치 필름이 환경문제 때문에 감소되고 있다. 현재 청과물 포장에 사용되고 있는 각종 플라스틱필름을 기재하여 그것의 산소, 수증기 투과도를 표시했다.

또한 그중에서 청과물 포장에 사용되고 있는 대표적 플라스틱 필름에 대하여 최근의 움직임을 중심으로 서술한다.

1. 청과물용 포장 필름 특징

1-1. 이룬연신 폴리프로필렌필름(OPP)

플라스틱필름 중에서 가장 비중이 가벼운 (0.91)것에 속하며, 투명성이 좋고, 강성, 방습성도 좋고 비교적 가격이 싸기 때문에 청과물을

포함하여 여러 용도의 호장에 이용되고 있다.

청과물포장용 필름은 기능이 서로 다른 폴리프로필렌수지를 공압출한 제법으로 2~3층으로 겹친 후, 바로 연신 필름화 한 것으로 내외층에는 방담성(方曇性)을, 내면층에는 히트 쉐일을 고려한 수지구성으로 만들었다.

그러나 밀봉포장을 하면 봉투 안에 청과물이 산소부족이 되어, 청과물이 시들 위험성이 높고, 구멍을 크게 뚫거나 상부를 개방한 비닐 포장용으로서 사용되고 있는 것이 많다.

최근에는 아주 미세한 구멍을 뚫는 기술이 개발되어 적절한 가스 투과성을 부여할 수 있게 되어 밀봉에도 사용되고 있다.

그렇지만 수분증산(水分蒸散)이 어려운 청과물에 대해서는 방담(方曇)기능을 가진 필름도 수증기투과도가 낮기 때문에 봉투 안이 결로(結露)되는 문제를 안고 있다.

1-2. 저밀도 폴리에틸렌 필름

수증기투과도는 낮지만 가스 투과도는 비교적 높고, 가격도 아주 싼 것이 특징이다. 투과성

[표 1] 청과물포장용 플라스틱 필름과 특성

구분	필름명	두께 μm	산소투과도 (25℃, 90%RH) ml/m ² · 24hr · atm	수증기투과도 (40℃, 90%) g/m ² · 24hr
◎	연신폴리프로필렌	25	1,500	5
	미연신폴리프로필렌	30	4,000	10
◎	저밀도 폴리에틸렌	25	7,500	18
	고밀도 폴리에틸렌	25	1,700	10
	에틸렌·초산비닐공중합	25	7,500~16,000	80~350
◎	폴리스틸렌	25	6,000	150
◎	연질 폴리염화비닐	15	370	520
◎	폴리올레핀 스트레치 필름	15	23,000	140
	연신 나일론	15	60	180
	연신 폴리에틸렌	12	120	46
	폴리우산	25	600~1,200	300~500

◎ : 청과물 포장

과 강성에는 약하지만 필름의 두께를 변화시키면 가스 투과량을 변화시킬 수 있어 청과물의 종류나 포장형태에 맞춘 여러 종류의 두꺼운 필름이 사용되고 있다.

또한 폴리에틸렌 필름은 이산화탄소 투과도가 높기 때문에 감귤 포장에 적절하다. 폴리에틸렌은 압출 가공이 용이하고 각종 첨가물(무기다공질(多孔質), 방담제, 항균제 등)을 쉽게 사용할 수 있기 때문에 여러 가지 기능성 포장 필름의 베이스재료가 된다.

1-3. 연질 폴리염화비닐 스트레치 필름

염화비닐수지에 안정제, 활제(滑劑), 방담제와 다량의 가소제(可塑劑)를 더하여 아주 얇은 필름(15μm 전후)인 것으로 트레이와 조합하여 사용 스트레치 필름 포장이나 업무용 랩 포장에 사용되고 있다. 이 수지는 적당한 가스 투과성

및 수증기 투과성을 가지고 있는 것에 더해, 온도가 올라가면 가스 투과도가 높게 되는 특징이 있고 슈퍼마켓을 중심으로 청과물포장을 포함 신선한 생선이나 생육포장에도 넓게 사용되고 있다.

특히 호흡이 필요한 수분증산이 많은 버섯의 포장에 최적이다.

이 포장의 특징은 용기가 충격을 흡수하고, 껍질이 벗겨지는 야채를 고정하기 위하여 야채의 물리적 장애가 적다.

그러나 폐기 후, 조각시에 염화수소 가스의 발생이나 다이옥신과의 관계, 가소제의 환경호르몬 등 생협이나 슈퍼마켓 등, 대기업 유통업자는 억제하는 쪽으로 방향을 설정하고 있기 때문에 연질 폴리염화비닐에 대처한 폴리올레핀의 스트레치 필름이 사용되기 시작했다.

본래 폴리올레핀 스트레치 필름은 연질 폴리



[표 2] 선도보유 필름의 기능과 특성

기능	특성	주요 메이커
증산방지기능 방담(防曇) 필름	계면활성제를 가다듬고, 도포(塗布)에 의한 방담효과(방담 OPP, 방담 PE 등)	동양방직, 후타무라화학, 아사히가세이, 단제, 산·툰쿠스
노화방지기능 추숙(追熟)억제 필름	무기다공질(多孔質)에 의한 에틸렌 흡착(L-LDPE, LDPE+대곡석(大谷石))	니프로
호흡억제기능 가스억제 필름	필름에의 2차가공에 의한 가스투과량 억제(MA 필름)	스미토모 베쿠라이토, 동양방직, 툰판인쇄
미생물생육억제기능 항균성 필름	저항물질 가다듬어 도포에 의한 저항효과(히노키치올, 와시오로)	세키스이수지, 세이와카세이, 쇼와덴코유

염화비닐 스트레치 필름과 비교하여 수증기투과도, 자기접착성에 약하고 가격도 높았기 때문에 다른 것으로 대체하는데 시간이 걸릴 것이라고 판단되었지만, EVA계 압출 필름으로 작업성이 향상되고 에틸렌계 특수 폴리머의 단일 필름으로 저(底) 썬성이나 자동포장에서의 작업성이 향상되는 제품이 등장하고부터 2002년도에 업무용으로 PVC계 필름이 47,700톤, 폴리올레핀계 20,800톤을 사용했다는 통계가 있어 이것을 바탕으로 대체가 급속히 이루어지고 있다

1-4. 이룬연신 폴리스틸렌 필름

투명성, 강성, 광택성도 있고 수증기투과도, 가스투과도도 비교적 높고, 가스억제포장에 적당한 성능을 가지고 있지만, 필름 강도가 약해 깨지기 쉽고, 썬의 강도가 약한 결점이 있어 밀봉포장에 적절하지 않아 양배추 등의 포장 및 딸기 등의 트레이 용기의 포장으로서 많이 사용된다.

필름 강도, 썬 강도부족을 커버하는 내면에 폴리에틸렌계의 필름을 라미네이트 한 것이 개발되고 있다.

1-5. 생분해성 필름

그린프라에는 미생물산생계, 화학합성계, 천연물계, 폴리유산(PLA), 폴리프틸렌 서크시넷(PBS) 등 여러 가지 필름이 개발되고 있다. 처음에는 봉투나 농업용 시트 등 식품이외의 것으로 사용되었지만, 청과물에서는 숙치니물 등에 사용하는 케이스도 생겼다. 최근에는 기능성도 부여되어 특히 투명성, 방담성에 우수한 상품도 개발되고 있다.

PLA는 생분해성 필름 중에서 기계적성질(강성, 강도)나 화학적성질(내수, 내유성, 안전, 위생성), 투명성에 우수하다. 아직 가격이 높지만 카기루·다우가 PLA를 증산하는 전략을 세우고 있기 때문에 범용수지와 비슷한 가격이 되는 것을 희망하고 있다.

1-6. 기타 청과물포장용 필름

기타 청과물포장용 필름으로는 배리어성이 높은 필름과 다른 OPP나 LDPE의 단층 필름을 베이스로 ① 방담제를 가다듬 혹은 표면 도포한 것 ② 대곡석(大谷石) 등 다공질의 성질을 가다듬. ③ 미세공(微細孔)을 복수 설계하여 가스 투

과량을 조정 한 것, 즉 MA(Modified Atmosphere) 포장 ④ 노송나무나 와사비의 성분을 가다듬어 표면도포 한 것, ①, ②, ④은 청과물의 호흡량에 맞추어 투과량의 조정을 할 수 없다.

또한 ②로 다공질의 에틸렌 흡착효과에는 흡착하는 량(다공질의 표면적으로 결정한다)에는 제한이 있어, 그 한계를 넘으면 효과가 없어진다. 노송나무나 와사비의 휘발성분에 항균효과가 있지만 청과물에 그 냄새가 옮겨지거나, 수분에 흡착 되는 등의 곤란한 점이 있다. 현시점에서 선도유지기술로서는 ③의 MA 포장의 평가가 제일 높다.

2. MA포장(P-플라스)

청과물의 종료나 포장되는 내용량, 더욱이 유통온도에 의한 청과물의 호흡량이 다르다.

그렇기 때문에 호흡량에 대하여 필름의 산소 투과량을 선택할 필요가 있다.

청과물을 OPP, LDPE로 밀봉포장하면 수분 증발이 늦게 진행되기 때문에 청과물이 시드는 방지에 밀봉포장은 좋지만, 대저(大抵)의 청과물에서는 산소투과도의 부족으로 인하여 봉투안이 산소 결핍으로 되어 에탄올 등의 이상한 냄새가 발생한다.

한편, 필름에 5mm 정도의 구멍을 뚫거나, 개구부를 닫지 않으면 시들거나 호흡을 억제 할 수 없어 선도가 떨어진다. 여기에서 P-플라스는 직경 20~100 μ m의 미세공(微細孔)을 1m²당 10~약 1,000개 설계하여 밀봉하여도 이상한 냄새가 발생하지 않고 호흡을 억제하여 선도유지 할

[표 3] 청과물 온도별 호흡량

CO₂ mg/kg/hr

구분	5℃	15℃
풋콩	42	104
양파	4	10
토마토	10	20
양배추	17	36
오이	14	56
브로콜리	112	207

수 있도록 조절한다. 더욱이 스미토모 베크라이토(주)는 각종 MA 조건하에 다수의 청과물의 선도평가 데이터, 유통시험에 의한 검증 등 다수를 보유하고 있어, 그것들의 기초로 하여 유저의 니즈에 맞게 조정·대응할 수 있는 것이 P-플라스의 강점이다.

또한 스미토모(주)에서는 자신이 평가하지 않고 유저와 동시평가를 진행하여 유저가 납득한 것을 적용하는 스타일로 가고 있다. P-플라스의 형태로서는 개별포장, 큰 봉투, 용기의 탑 쉘 필름에 대응이 가능하고, 유통판매용, 업무용, 가정의 냉장고보존용으로 사용되고 있다. [K]

기술원고를 모집합니다.

포장과 관련된 신기술을 발표할 업체와 개인은 '월간 포장계' 편집실로 연락주시기 바랍니다.

편집실 : (02)835-9041

E-mail : kopac@chollian.net