

농산물 포장과 신기술동향

박 형 우

한국식품개발연구원

식신선도란 무엇인가
 신선도 유지기술은
 왜 소비자가 신선한 것을 원하나
 유통과 포장의 관계는
 왜 포장을 적정포장 방법으로 하나
 상품과 제품이란?
 왜 상품을 만들어야 하나
 어떻게 해야 경쟁력이 생기는가
 품질경쟁력이란
 대단위 규모의 생산자 단체인 선키스트
 우리도 대규모를 위해 생산자단체 등을 중심으로
 굳게 뭉치면 위력을 발휘할 수 있다----

食品包裝이란

식품포장이란 식품의 수송 보관, 진열 등에 있어서 그 가치 및 상태를 보호하기 위하여 플라스틱 필름, 성형병, 용기, 나무상자, 종이, 지합, 유리병, 금속 can, Fiber-board 관, 포대(裝), 봉합재료, 결속재, 접착제, 완충재, 인쇄재료 기타 포장재료에 의한 식품의 포장을 말하고 있으며 오늘날의 포장식품의 대부분은 플라스틱 재료가 많이 쓰이고 있다. 또한 식품의 수송(流通性), 식품의 보존(변패품질보존), 作業의 性質(취급성), 위생, 간편한 성질(편리성) 경제성 등 상품의 질을 높여 주는데 그 목적이 있다.

즉 ; 식품포장의 목적

- 1) 내용물 보호
- 2) 판매촉진 기능

최근 판매촉진기능이 더 부각되고 있음.

포장은 "말 없는 세일즈맨"으로 통용되고 있으며 소비자가 한가지 제품을 보는 시간은 1/100초 정도에 불과!

包裝方法

포장의 목적을 수행하기 위하여 포장을 날포장, 속포장, 겉포장의 3종으로 구분한다.

- ① 날포장(個裝, 單位包裝, unit package): 물품 個個의

포장을 말하며 식품의 商品價를 높이거나 보호하기 위하여 適合한 재료 및 용기 등으로 물품을 包裝하는 方法 및 狀態를 말한다.

② 속포장(內裝, inner package): 包裝된 貨物의 內部包裝을 말하며 物品에 대한 水分, 濕氣, 光, 熱, 衝擊 등을 防止하기 위하여 適合한 材料 및 容器 등으로 物品을 包裝하는 方法 및 狀態를 말한다.

③ 겉포장(外裝, outer package): 貨物의 바깥포장을 말하며 物品을 包裝, 布裝, 金屬등의 容器에 넣거나 使用하지 않고 그대로 묶어서 記號 또는 貨物表示하는 方法 및 包裝한 狀態를 말한다.

包裝의 3大 機能

대체로 近代包裝은 大小의 目的, 機能, 使命이 부여되고 있지만 要約하면 다음 3가지로 區分된다.

- ① 內容物의 保護機能(Protection)
- ② 取扱의 便利(Handling Convenience)
- ③ 販賣의 促進機能(Sales Promotion)

食品包裝의 意識

食品包裝은 近代에 와서는 學文으로서 자리를 잡고 있으나 옛날에는 包裝이라기보다 食品을 어떤 容器에 넣어 保管하고 貯藏하는 하나의 생활수단에 불과했다.

그러나 소득이 늘어감으로 우리의 生活은 食依住의 順序로 質的인 向上을 보았고 食生活에서는 進分系에서 肉, 肉, 肉, 肉 쪽으로 改善되는 傾向이 食량통계나 FAO 등의 資料에 잘 明示되어 있다. 이것을 流通面에서 보면 局地的으로부터 廣地化로 常溫에서 低溫으로 無包裝에서 保存包裝으로 發展되고 있다. 保存包裝의 개발은 食品의 廣域流通을 可能하게 하였고 流通에 있어서 衛生的인 狀態를 유지할 수 있게 만들었다. 食品包裝에 있어서는 두가지 分野의 専門적인 知識과 學問이 필요한데 그 첫째가 食品(Food)에 대한 學問이고 둘째가 包裝(Packaging)에 대한 學問이라고 할 수 있다. 그러므로 食品을 包裝하기전에 食

품에 대한 충분한 성질을 알아야 하며 이에 대한 구체적인分野인 食品材料學, 食品加工學, 食品化學, 식품미생물학, 발효학, 영양학, 식품위생학, 식품분석학, 식품공학 등을 알아야 포장에 임할 수가 있다.

包裝의 方法改善 및 商品 戰略

포장의 3대 기능중 전통식품에서 중요하게 취급되어야 할 것으로는 물론 내용물 중심의 ① 안전성 ② 작업성 ③ 수송적합성 등이 우선 고려되어야 하나 역시 소비자의 기호도 및 전통식품에 대한 인식 등을 제고시키기 위해서는 판매촉진 기능중심의 ① 식별성 ② 광고 ③ 판매효과와 브랜드 이미지 및 Sales Promotion이 그 목적이다. 따라서 두기능(보호기능, 판매촉진기능)을 합하여 제품의 ① 판매목적 ② 판매대상 ③ 제품특성 ④ 포장형태에 따라 효과적인 포장설계를 하는 것이 바람직하다.

포장재료

플라스틱류

1) 폴리에틸렌(Poly ethylene)

LLDPE(선상저밀도 폴리에틸렌)

LDPE(저밀도폴리에틸렌)

MDPE

HDPE(고밀도폴리에틸렌)

특징: 공기(산소, 이산화탄소 등) 차단성 아주낮다.
수분 차단성 아주높다. 가격 싸다.
톤당 70~80만원선, 부드럽고 인체에 거의 무해

2) 폴리프로필렌(Poly propylene)

무연신PP

특징: 폴리에틸렌과 비슷

CPP

특징: 일축연신PP, 필름을 압출후 롤에 감을 때 감는 방향. 한쪽으로 만 연신시킴

OPP

특징: 이축연신PP, 필름을 압출후 롤에 감을 때 가로, 세로 양쪽으로 연신시킴

PP는 PE에 비해 투명도는 높으나, 저온에 파손이 쉽고 핀홀이 우려!

3) 폴리비닐클로라이드(Poly vinylchloride)

PVC : 용기와 랩(wrap) PVC는 VCM 모노머가 발암성 물질로 밝혀짐

4) 폴리스틸렌 (polystyrene)

EPS(expendable polystyrene, 발포폴리스티렌)

특징: 보온성,싱싱한 감,차단성으로인한 보습 MA 효과기대

장기저장용 과채류 포장제로 적극고려

상품성 제고를 위해 골판지 대신 EPS 상자 대체 요망

OPS(oriented PS)

CPS(casted PS)

PSP(PS paper)

가공식품분야에 용기(구운김, 한과, 과자류, 스낵류, 요구르트병 등)로 다량 사용 중

농산물 박스, 수산물, 축산물박스와 수피 등의 진열용 트레이(상추, 마늘, 과일, 호박, 딸기 등)

선물용 상자와 내부성형용기에 사용

** 국내 식품포장산업의 실태를 고려할 때 PS계, 특히 EPS의 적극적인

용도개발, 대국민 홍보(무해성, 안전성, 환경에 대한 문제점 등) 필요

5) 나이론(Nylon)

무연신 N

특징: 공기차단성이 아주 높음 가격비쌈; 톤당 300만 원내외.

CN(일축연신나일론)

ON(이축연신나일론)

6) 폴리에스터(Polyester)

PET, 용기와 필름 생산, 특징: 나일론과 비슷 투명성 아주 높음

7) 폴리비닐리덴클로라이드(Poly vinylidene chloride)

공기, 수분 차단성 매우 높음. 가격이 다소 비쌈.

8) 에틸렌비닐알콜(Ethylene vinyl alcohol)

공기, 수분 차단성 매우 높음. 유연성 높음

9) 폴리카보네이트(Polycarbonate)

** 셀로판(Cellophane)

플라스틱이 아님

목재에서 생산

포장재의 최신 세계동향

기능성 포장재 개발 - 신선도 유지; 기능성소재, 생리활성 물질(Bio-)

위생안정성 부여 포장
 환경에 친화적인 포장
 자원절감 포장
 재활용 가능 포장

금속

19세기초 Appert 등이 양철판으로 통조림 용기를 제조한
 데서 비롯, 주로 강철, 알루미늄, 주석, 크롬 등이 쓰인다.

- 가. 양철판
- 나. TFS판
- 다. Al-foil판
- 라 Three-piece can
- 마. Two-piece can(타발판)
- 바. Al. tube

유리

원료배합 → 용해 → 성형 → 서냉 → 검사 → 제품
 원료배합 → 용해 → 성형 → 서냉 → 인쇄 → 소부 →
 검사 → 제품

가. Parison formation 공정

- blow and blow
- Press and blow

유리강화법

- 산처리법(크리스탈 유리, H₂SO₄, HF)
- 표면도공법 → 주석이나 계면활성제를 도공
- 화학처리법 → 소다성분과 리튬을 이온교환법에 의해 첨가
- 열처리법(압축강도, 인장강도 부여)

종이

종이는 크게 판지, 양지, 화지, 기타로 분류한다.

종이분류

대분류	중분류
판지	골판지 원지, 백판지, 황판지, 색판지, chip board, 건채원지, 지판원지
양지	인쇄용지, 포장용지, 박엽지, 필기 및 도화용지, 신문용지, 잡종지 등
화지	창호지, 반지, 선화지, 휴지, 지견 등
기타	화학섬유지, 합성지 등

1) 판지

가. 골판지 원지

평량은 180 - 440g/m² 정도의 원지를 사용하며, 라이나
 및 중심원지로 쓴다.

나. 백판지

마닐라판지와 백판지로 나뉘며 전자는 접는 상자, 식품,
 화장품 등의 포장에 사용되며 200-300g/m²의 원지를 쓴
 다. 백판지는 세제, 장난감, 과자 등의 상자, 유리병, 마개,
 승차권 등에 쓰이며 200-400g/m²의 것이 쓰인다.

다. 황판지

벚짚, 펄프로 만들며 값이 싼 조립상자 표지 등에 쓰인다.

라. Chip board

신문, 잡지 등의 헌종이를 원료로 하여 조립상자 지판
 등에 사용되며 평량 310-600g/m² 정도가 사용된다.

마. 지판원지

종이, 금속박, 직물 등을 말아감기 위하여 사용하는 것
 으로 300-700g/m² 정도의 원지를 쓴다.

2) 洋紙

가. 인쇄용지

인쇄용지는 배합종류에 따라 상질지, 중질지, 하급지로
 분류된다.

나. 포장용지

크라프트지, 로울지, 모조지 등이 있다. 크라프트지는
 지질이 극히 질기며 유연성 인쇄적성이 좋아 공업포장재
 로 쓰인다. 로울지는 한쪽면에 광택이 나도록 한 것으로
 종이포대, 포장지에 쓰인다.

모조지는 화학펄프에 백토를 섞지 않고 만든 종이로 지
 면의 平滑度도 좋고 지질강도도 있으며 광택도 좋다. 모조
 지는 사무용지, 약봉지 등으로 쓰인다.

다. 박엽지

박엽지는 글라이신지, 라이스지, 타이프지, 카이본지, 콘
 덴서지 등이 있다. 글라이신지는 반투명성 광택을 지닌 편
 홀이 적고 내유성이 좋기 때문에 식품 포장지로서 많이
 사용되고 있다. 25-30g/m² 정도의 평량을 가지며, 양과자,
 비스킷, 빵, 冷度, 약품포장. 용기의 내장 등에 쓰인다. 내습
 성 글라이신지는 어류, 채소류의 포장에도 쓰인다.

마. 가공지

황산지, 파라핀지, 아스팔트 가공지, 각종 플라스틱 가
 공지, 금박지 등이 있다.

골板紙의 種類

골板紙 시이트를 大別하면 片面 골板紙. 兩面 골板紙. 二
 重兩面 골板紙의 3가지로 區分된다.

(1) 片面 골板紙

波狀의 골을 만든 골芯紙의 한쪽에 라이너 原紙 一枚를
 붙여서(첩합)된 形態의 것을 片面 골板紙라고 부른다.

(2) 雨面 골板紙

양면 골板紙는 片面 골板紙의 붙어 있지 않은 쪽에 또 하나의 라이너 原紙를 접합하여 만든 것이다.

(3) 二重雨面 골板紙

이중양면 골판지면 골판지는 A골과 B골을 조합하여 만드는 것이 보통이다. 그외 AB골 조합과 B, E골 조합이 있으나 우리나라에서는 아직까지 생산되지 않고 있다. 또 이 밖에 이중양면의 한 쪽에 편면 골판지를 접합하여 만든 골판지로서 삼중골 판지라고 하는데, 이것은 초중량물의 수송용에 사용되고 있다.

골板紙의 構造上 比較

(1) A골 雨面

골의 수가 적고 그 두께는 B골에 비하여 두껍기 때문에 緩衝性 耐壓力에 強하여 비교적 輕量(20kg 以內)의 內容品에 대해서는 대부분이 A골 양면을 使用하고 있다.

(2) B골 雨面

A골과는 對照的으로 골 수가 많고 뚜 두께도 얇다. 그 때문에 緩衝性은 적지만 觸感은 견고한 감이 있으며, 골의 찌그러짐이 어렵기 때문에 특히 상자 치수의 誤差가 적어야 하고, 內容品의 流動 등이 問題가 되는 통조림과 같은 상자는 이 B골을 使用한다. 또 要求되는 強度를 維持하기 위해 치수의 正確을 必要로 하는 속包裝, 날包裝 箱者 等도 이 B골을 使用하는 편이 좋다.

(3) 二重雨面(A, B골)

主된 用途는 다음과 같다.

- ① 大型箱子 및 重量物箱子
 - ② 깨지기 쉬운 物件
 - ③ 箱子의 內壓力를 특히 必要로 하는 物件 等이다.
- 二重雨面은 特殊한 경우를 제외하고 B골 쪽을 밖으로 한다. 이것은 밖에 대하여는 B골이 견고하고 안에 대하여는 A골의 緩衝性으로 內容物을 保護하기 때문이다.

골板紙의 使用上 分流

(1) 속包裝用 골板紙

골板紙箱子를 겉包裝材料로 使用할 때는 표 3과 같이 KS A 1531(겉包裝用 골板紙箱子)에 規定되어 있는 包裝制陽을 기준으로 하여 材質을 選擇하고, 輸出用의 경우 輸出檢査法(法律第2514號)에 규정한 표 4에 따르는 것이 좋다.

(2) 箱子의 形式, 附屬構造

1) KS의 箱子 形式

골板紙箱子의 形式은 KS A 1003(골板紙箱子와 合板紙

箱子의 形式)에 따라서 A形, B形, C形, D形으로 大別되며, 이것은

- A形(A-1에서 A-5까지) 5種類
- B形(A-1에서 B-6까지) 6種類
- C形(A-1에서 C-3까지) 3種類
- D形(A-1에서 D-3까지) 3種類이다.

포장방법

Flexible 포장의 종류

- 가. 합기포장(대기가스 조성이 그대로 유지)
 - 건조야채, 나물류 일부, 라면 일부, 스펙류
- 나. 진공(탈기)포장
 - 포장재 내부에 있는 공기의 절대량을 줄임
- 다. 가스충진포장(포장재 내부의 공기를 포장재 밖으로 빼내고 질소나 이산화탄소, 이들의 혼합 가스로 대체, 즉 충전)
 - 스펙류(감자, 양파링, 소시지, 햄류, 가공식품이나 1차산물에 사용)
- 라. 탈산소계 봉입포장(산소로인한 산화, 산패를 줄이고자함)
 - 에이지레스 등
 - 지용성식품(약과 등의 한과류, 구운김류), 발효식품류
- 마. 가열살균포장(진공포장과 병용)
 - 레토르트 포장, 통조림류
- 바. 냉장포장
- 사. 냉동포장
- 야. 무균포장
 - 초기미생물의 농도(오염)를 적게하여 유통기간, 품질유지기간을 연장코자함

농산물 포장

97년에 과실류는 2,207천톤 과채류는 579천톤, 엽채류는 3,156천톤,근채류는 1,711천톤, 조미채소는 1,803천톤이 생산되었다.

21세기 2050년 세계인구는 100억이 넘을 것으로 내다보고 있다. 서기 2,000년이 되면 한국의 GNP도 8,000~10,000 이상이 될 것으로들 전망하고 있다. 이에 따른 인간의 식생활 문화, 특히 음식물 소비문화는 급격히 변해 맛의 추구, 건강추구, 미의추구, 위생안전성이 요구되는 등 고품질, 고품위의 식품을 요구하는 층이 증가된다. 50년대와 60년대에는 식량부족의 시대 였기 때문에 포장의 중요성, 포장의

현대화가 필요없고, 증산에 대한 것이 가장 중요한 것이 된다. 70년대에서 80년대 중반까지는 식생활이 서구화 되면서 인스턴트 식품포장용 포장재가 개발되었고, 가공식품이 다양하게 개발됨에 따라 그에 알맞는 포장재가 개발되었다. 80년대 중반 부터 90년대 중반까지는 제품차별화를 위한 용기의 차별화 인쇄색상, 포장재질의 차별화를 기하고 있다.

이때부터 레토르트 포장, 전자레인지 포장이 일반화 되었고 냉동식품포장도 전자레인지 보급과 아울러 증가하게 되었다. 90년대에는 위생적, 영양적으로 안전한 것, 자연에 비슷한 것; 저농약, 유기농재배 등의 농산물이 생산소비되며, Cut Produce(vegetables, fruits)가 다량 판매되고 있다.

대량식품을 포장하는 것에서 수제품 포장을 위한 새로운 포장기법이 도입되었다. 또 무균포장 기법도 도입되었다.

식품의 「품질」이란 무엇인가

현재 중요한 키워드(key words)가 되고 있는 「고품질」에는 까다로운 점도 있어 먼저 「품질」이라고 하는 말에 대해서 알아보자.

품질로는 품질이 갖는 성질·특성이 있지만 식품에는 그림 1에 표시한 것같이 영양성분이 안전하게 유지되도록 하는 것이 품질의 「기본적 특성」이다. 또 식품을 인간의 감각

기능과 생리에 미치는 작용·운동을 품질의 「기본적 특성」이라고 한다. 기능적 특성에는 ①인간의 감각기관에 부여된 작용, 즉 「먹어서 맛있는, 보기에도 좋은」 것이라고 하는 것이 대표적인 기호특성과 ②혈압조절작용과 콜레스테롤 저하작용 등을 갖는 「기능성 식품」이 해당되는 「생체조절기능」이라고 하는 특성이 있다.

기호특성에는 외관상 색, 맛, 향, 역학 특성이 있고 어떠한 식품의 품질지표로서 대단히 중요하며 소비자의 구매욕을 자극하는 중요한 요소가 되고 있다.

그러나 기본 특성, 기호특성의 2차 특성으로는 ①유통과정상 「성분 특성의 안정성」에 대해 경시적 변화를 평가하는 유통특성과 ②풍요로운 생활에 기여하는 간편성, 문화성, 합리성, 경제성 등이 있고, 이런 것을 인간의 가치관으로 평가된 부가특성 등이 있다.

식품의 품질유지기술의 동향

1989~91년의 5년간에 공개된 식품의 품질유지기술에 관한 특허(「청과물의 보존, 숙성」 및 「식품·식표품의 보존 일반」의 2항목)는 약 2,700건 정도되며, 일부식품제조도 포함되어 있지만, 그 내용을 분류해 보면, 물리살균(정균)기술에 관한 것, 화학살균, 정균 기술에 관한 것, 포장

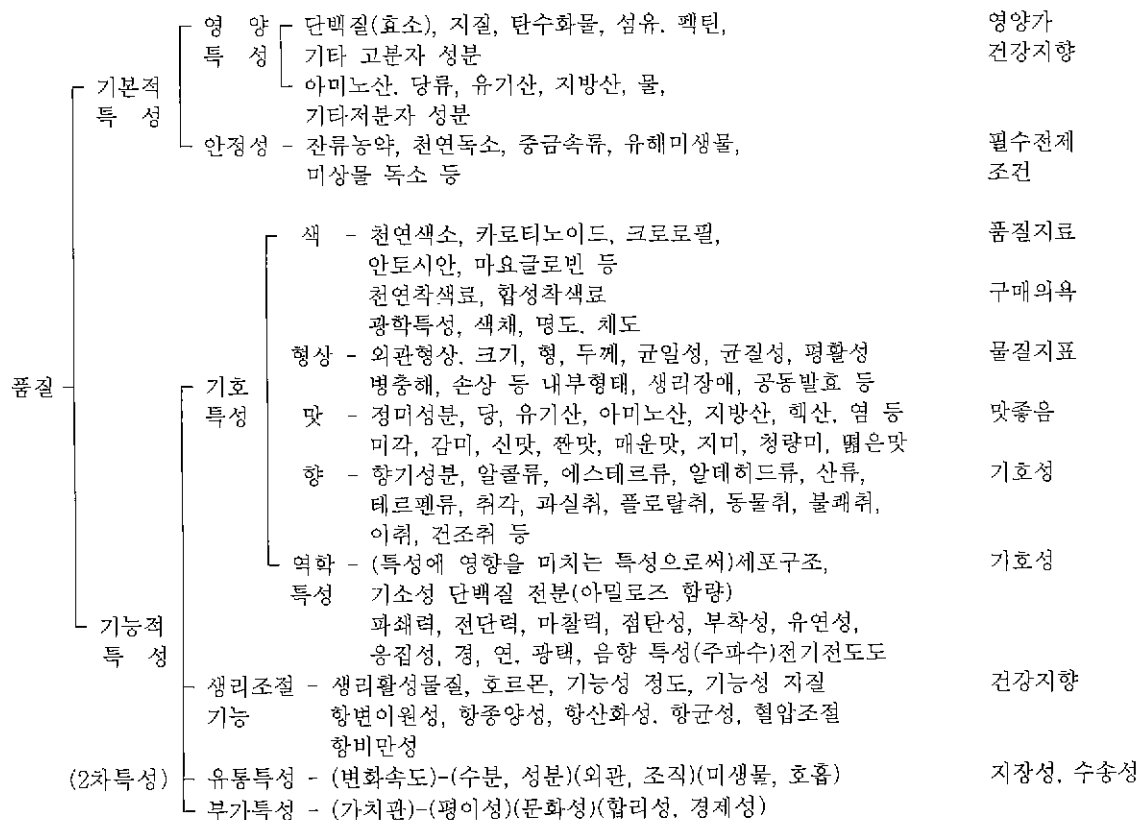


그림 1. 식품의 품질요소와 평가포인트

및 포장관련 기술에 관한 것, 청과물의 선도유지 기술에 관한 것, 식품·식품제조에 관한 것의 5개로 나누어 볼 수 있다. 그것들의 키워드는 다음과 같다.

1) 청과물의 선도유지 기술

①예냉, 저온유지, 축냉제, 냉장고, ②수분조정, 흡수시트, ③방운제(결로방지), ④가스제어(포장, 장치, 시설), 감압저장, ⑤에틸렌 제거, ⑥유기물 이용(유기산, 비타민C, 히노키치올, 계면활성제), ⑦무기물이용(제올라이트 등), ⑧침적, 분무제, ⑨원적외선, 광선, ⑩저선량 방사선, ⑪추습, 탈습

2) 물리살균, 정균기술

①레토르트 살균, HTST(high temperature short time) 살균, ②무균포장, 무균저장, ③저온살균, 가열살균, ④마이크로파 살균, 고주파, ⑤원적외선 살균, ⑥초고압살균, ⑦전기저항가열, 고전압 등, ⑧전장, 자장, ⑨저온유통, 동결살균, ⑩방사선 살균, ⑪초음파 살균, ⑫과열수증기 살균

3) 화학살균, 정균기술

①오존, ②에타놀, ③산소, ④유기산, 아미노산, ⑤키토산, 키토산, ⑥슈가에스테르, 계면활성제, ⑦합성보존료, ⑧은·동이온, 천연석, ⑨염소화합물, 염장, ⑩이산화탄소, ⑪당알콜, 당, 필로필렌글리콜

4) 포장 및 포장관련 기술

①진공포장 저장, 가압저장, ②가스치환포장, ③탈산소제 포장, 탈산소제, ④산화방지제, ⑤갈변방지제, ⑥흡수제, 건조제, ⑦흡수시트, ⑧노화방지제, ⑨탈취, ⑩풍미유지제, 사이크로텍스트린, ⑪위생관리, ⑫방충, 방충제, ⑬포장방법, ⑭병, ⑮플라스틱 포장재 용기, ⑯코팅, ⑩가식성 필름, 시트, ⑩일반 원적외선 방사용기, 자재, ⑩바이오그린 등의 정보수, 기능수, ⑩플라스틱 필름이나 발포스틸렌(EPS:과실·채소류 등 1차 산물에 적당)등에 의한 호흡조절, 수분증산 방지 등

물리적 방법과 화학법의 복합 기술

전술한 화학적 살균, 정균기술 카테고리의 중간에는 대단히 많은 천연항균성 물질이 포함되어 있다. 그 대표적인 것은 에탄올, 글리신, 슈가에스테르, 키토산, 프로타민, 히노키치올, 아릴이소시아네이트 등이 있지만 그것의 천연물의 항균작용이 꼭 강력한 것만은 아니다.

항균성 포장재

최근 의류, 위생용품, 세정용품, 수처리 장치, 농수산물

포장재, 식품포장재 등의 각종 자재에 항균성 물질을 혼입시켜, 유해미생물의 생육을 억제하는 기술이 주목되고 있다. 금속이온중에는 은이 가장 강한 항균작용을 갖고 있지만 금속상태로는 이온화가 어렵기 때문에 항균성은 강하지는 않으며 안전성이 높기 때문에 식기류, 의치 등에도 많이 사용되고 있다.

식품포장재의 향기보존

플라스틱 필름은 정도의 차이는 있으나 휘발성 물질을 투과해서 투과의 전단계로서 식품이 갖는 휘발성 물질을 플라스틱 표면에 흡착해서 용해한다. 플라스틱 포장재료에는 히트셀성을 부여하기 위하여 내면에 폴리올레핀계를 적층하는 것이 많으나 폴리올레핀은 일반적으로 휘발성 물질을 흡착, 용해하기 쉽고, 풍미를 중요시한 식품에는 포장후 자주 풍미가 조금씩 줄어들게 되는 현상이 일어난다. 특히 오렌지 주스향의 주성분인 리모넨같은 탄화수소계의 향기성분은 폴리올레핀층에 용해되기 쉬워 현저한 향의 감소를 초래한다.

품질유지와 고차단성 연포장재

플라스틱 포장재가 갖는 가스투과성의 결점을 개선해서 산소, 이산화탄소, 수증기, 휘발성 물질 등에 대해서 우수한 차단성을 갖는 一群의 기능성 포장재가 있다. 비교적 최근에는 실용화되어 우수한 기능으로 주목받고 있는 것으로서 siox증착(유리증착, 세라믹 증착, 제올라이트 증착), 알루미늄증착 및 에틸렌 비닐알콜코폴리머(EVOH)와 폴리염화비닐리덴(PVDC)의 공압출 다층필름·시트 등을 들 수 있다(표 1).

고차단성 포장재 외에도 식품의 품질유지에 관련한 가능성 포장재가 대단히 많이 개발(bio green, 정보수, 가스흡착, MA효과를 갖는 EPS)되고 있다. 식품의 품질유지용 기능성 포장재에 대해서 표 2에 나타냈으며, 연포장재는 표 3에 나타냈다.

청과물의 품질저하는 주로 ①증산에 의한 위조, ②호흡에 의한 성분감소, ③대사에 의한 숙성(후숙) 등에 의한 것이다. 그래서 청과물을 수확후 신속히 냉각해서 호흡을 억제하고, 포장으로 증산을 방지하면 꽤 품질저하가 억제된다. 플라스틱필름으로 청과물을 밀봉포장한 경우 청과물 자체 호흡에 의해 포장재내의 산소농도가 낮아지고 이산화탄소 농도가 증가해서 MA효과가 나타나 다시 호흡이 억제된다

청과물을 플라스틱 필름으로 포장하면 내부에 결로가 생기기 쉬워 세균증식의 원인이 된다. 그것을 방지하기 위해서는 과도한 수분을 흡수해서 포장재내를 적당한 습도

표 1. 각종 플라스틱 필름의 산소, 수증기 투과도

필름	약명	두께(μm)	산소투과도(cc/m ² ·24h.atm)	수증기 투과도(g/m ² ·24h.40℃)
폴리부타디엔	BDR	30	13,000	200
에틸렌, 초산비닐공중합	EVA	30	10,000-13,000	극미
연질폴리염화비닐	PVC	30	변화 큼	
폴리스틸렌	PS	30	5,500	133
저밀도 폴리에틸렌	LDPE	30	6,000	18
고밀도 폴리에틸렌	HDPE	30	4,000	7
미연신 폴리프로필렌	PP	30	4,000	8
연신 폴리프로필렌	CPP	20	2,200 (습도영향 큼)	5
폴리에틸렌 테레프타레이트	PET	12	120	25
연신 나이론	ON	15	75	134
(폴리염화비닐렌 도포)				
연신 폴리프로필렌	KOP	22	8 - 20	5
폴리에스테르	KPET	15	8 - 12	6
연신나이론	KON	18	8 - 12	12
세로판	Kcell	22	8 - 20	10
폴리염화비닐리렌 적층	PVDC	30	5	2
폴베르	PVA	15	(습도영향 큼)	
에틸렌비닐알콜 공중합 필름	EVOH	15	1 - 2	
이축연신 비닐론	BOV		< 0.5	
K 코팅 연신 비닐론	OV		< 0.5	
알루미늄 증착 적층 필름	VM		1 - 5	1
산화 알루미늄 증착 필름	SiOx		3	4
제올라이트 증착 적층 필름	AI		01-0.6	0.2
알루미늄박 적층 필름			0	0

표 2. 식품용 기능성 포장재료의 종류

<기능>	<포장재료, 부재료>
○ 차단성	
산소 차단성	SiOx 증착, AI증착 AI박 증착, EVOH계, PVDC코팅재 공압출한, OV,BOV계
이산화탄소 차단성	
수증기 차단성(방습)	OPP, PVDC, SiOx증착, AI증착, AI박 증착
휘발성물질 차단성	PET, PVDC, EVOH, OV, AI증착, AI박 증착
광차단성(자외선)	자외선 방지제 혼입 PVC계, 자외선 차단 인쇄, 필름
단열성	EPS용기(저발포, 고발포)
○ 휘발성 물질 비흡착성	EVOH, PAN, 히트셀성 PET-G
○ 무취성	무취성 셀란트(PE, CPP, 저발포, 고발포)
○ 투과성	무기다공질 혼입LDPE, 고투과성 포장재 등
산소투과성	청과물 선도유지 포장재, 산소부화막 등
이산화탄소 투과성	" , 감탈삼포장재
수증기 투과성	"
통기성	미세핀홀 필름, 세공 필름
휘발성물질 투과성	스모키블 합성 폴리머
○ 흡수성	흡수시트, 수분조정 포장재
○ 흡습성	흡습성 포장재(건조제 혼입, 적층)
○ 수용성	수용성 포장재(PVA)
○ 방운성	방운성 포장재(계면활성제 혼입 OPP등)
○ 휘발성물질 방출성	
산화성 산화방지제	산화방지제 BHT 혼입등
향료	보향, 착향 포장재(향기성 물질 혼입)
생리활성 물질	(바이오그린, 히토키치올등)
○ 항균성	(바이오그린, 은제올라이트, 제4암모늄염 혼입등)
○ 휘발성물질 흡착성	가스흡착 포장재 재료(CO2 가스 흡착 등)
흡착제 : 활성탄, 제올라이트, 실리카겔, 활성알루미나	
효 과 : 에틸렌, 알데히드등 흡착-청과물 선도유지	
휘발성 황화합물, 합질소화합물, 알데히드등-탈취	

표 3. 식품의 품질유지 측면에서 본 적정 연포장재

레토르트파우치 식품	내열성 강도	기재	PET, ON, PVDC, siox, AI박, EVOH공압출, PVDC 공압출
		접착층	CPP
다수분 중간수분 식품으로 열탕살균하는 것 (변폐방지)	내열성 강도	기재	OPP, PET, ON, CN, PVDC, KN, KOP, KPET
		접착층	LDPE, EVA, LLDPE
다수분, 중간수분 식품으로 가열하지 않는 것 (산화, 갈변방지)	산소차단성 강도	기재	KOP, KPET, KON, PVDC, OV, PVA
		접착층	LDPE, EVA
다수분, 중간수분 식품으로 대용량의 것 (돌기가 있는 식품)	고강도	기재	ON
		접착층	두꺼운 LDPE
진공포장, 밀착포장 (산화방지포장)	산소차단성 강도	기재	KOP, KPET, KON, PVDC, EVOH, OV, PVA, VM, AI박, BOV
		접착층	LDPE
질소치환포장 (산화방지포장)	산소차단성	기재	KOP, KPET, KON, VM, EVOH, OV, PVA, BOV
		접착층	LDPE
탄산소제 봉입포장 (산화, 곰팡이 억제)	산소차단성	기재	KOP, KPET, KON
		접착층	LDPE
이산화탄소치환포장 질소치환포장(저산소)	가스차단성	기재	EVOH, OV, PVA, AI박, BOV
		접착층	LDPE
보향포장	휘발성물질 차단성, 비흡착성	기재	PET, PC, KPET, PVDC, EVOH, AI박, PVA, OV, VM
		접착층	PET-G, PAN, EVOH
방습포장	수증기 차단성	기재	HDPE, OPP, KOP, VM, AI박
		접착층	CPP, LDPE
청과물	가스투과성	단체	LDPE, 제올라이트 혼련, LDPE, OPP, 연질 PVC, PS, EVA, MST, BDR, EPS

가 유지하는 수분 조정제가 개발되어 선도유지에 사용되고 있다.

이러한 것을 기초로 청과물의 선도유지(표 4)를 위해 최적의 조건을 설정하는 것은 간단하지 않다. 선도유지 기술개발로 개발된 기능성 필름, 기능성 씨트, 기능성 골판지, 단열용기(EPS), 축냉제, 온도·시간 관리용 감열라벨, 에칠렌 제거제, 코팅된 항균·제균제, 정보수 바이오그린 등이 있다. 청과물의 신선도 유지포장에는 산지별, 품종별, 속도별, 수확시기별, 재배조건별, 수확직후 각종처리 여부에 따라 신선도 유지기관과 생리대사가 큰 차이가 있으므로 세심한 주의를 요한다.

품질유지를 중심으로한 문제점 및 금후 동향

식품가공 품질유지기술이 개발되어 실제적으로 널리 쓰이고 있으나 그 기술레벨은 크게 다르다. 기능상으로 나누어 보면 ①기능의 원리도 모르고 효과에 대한 재현성이 없는 것에서 부터, ②원리는 잘 판명되어 있지 않으나 효과는 확인된것, ③원리는 명확하고 적절한 이용기술을

개발하고 있는것, ④효과의 메카니즘도 이용기술도 확립되어 있는 것, ⑤원리, 기능을 개발하고 있는 것 등이 있다 (표 5)

식품가공기술은 일반적으로 원리는 명쾌하고, 이용기술, 응용기술을 개발하는것이 많지만, 품질유지 기술에 관해서는 관련 자재와 기술자재의 효과가 명확한 경우에도 그효과에 대한 메카니즘이 판명되지 않는 경우가 적지 않다. 그래서 품질유지 효과와 기능성 자재는 과대한 효과를 기대하여 『무엇이나 효과가 있다』고 하게 되었고, 이론적으로는 이해가 어려운 효과를 말하고 있기도 하다.

그러나 이용상의 트러블을 일으키지 않기 위해서도 효과의 메카니즘을 충분히 해명해서 기술과 기능성 자재의 결점과 한계를 잘 살펴, 효과적인 이용법, 응용기술을 개발할 필요가 있다.

표 4. 청과물 선도유지의 원리, 목적, 기술, 재료

원 리	목 적	기 술	재 료, 설비류
저온보존 저온유통	호흡억제 증산억제	예 냉 저온유지	EPS, 예냉시설, 예냉상, 단열용기 보냉고, 냉동차, 보냉컨테이너, 축냉제 온도관리 라벨
수분조절	위조방지 결로, 부패방지	포 장 포 장 코팅	포장재료, 수분조정제, 방운제, 포장재의 수분투과성, 항균성 포장제 약제분무, 칩적, EPS
가스조절	호흡, 대사억제 갈변, 이취억제	MAP 포 장 가스보냉고 감 압	포장재질, 두께, 핀홀, 산소, 이산화탄소 농도조절 EPS, 환경 온습도 조절 감압 컨테이너
에틸렌제거	대사, 추숙억제	흡착, 분해제거	에틸렌 흡착제, 부해제
에틸렌 생성억제?	대사, 추숙억제	생리활성물질	바이오그린, 제올라이트 포장, 선도유지제
원적외선? 방사선?	생체활성화?	포 장	세라믹 혼련 포장재, 기능수 등

표 5. 식품의 가공기술 품질유지 기술의 개발 레벨

원기, 기능	장치, 자재 유무	효과제현성	실용화기술개발
○ 원리불명 선도유지 필름등 저선량방사선 효과	유 유	미확인 확인중	개발중 "
○ 원리 해명중 전장, 자장의 선도유지 효과 농축 등의 효율화 선도유지 포장재(히노키치올)	유 유	확인중 재현성확인중	개발중, 일부실용 "
○ 기능을 해명중 가스조절 선도유지 필름	유	재현성 높다	개발중, 일부실용
○ 원리·기능의 꽤 명확 항균성 포장재(은제올라이트) 향기 비흡착성 포장재 알콜계재 봉입 포장	유 유 유	유 유 유	개발중 개발중 기능의 다양화
○ 원리 해명 고차단성 포장재에 의한 가스 치환 포장 탈산소제 봉입 포장 흡수 시트 이용 가공 초고압 가공, 살균 전기저항 가열살균 마이크로파 살균 원적외선 가열 초임계 가스 추출	유, 개발중 " " " " " " " " " "	유 유 유 유 유 유 유 유 유 유	일부 개발중 기능 다양화 " 일부개발중 응용다양화 실용화 응용기술의 개발 "
○ 원리는 명백 세라믹 증착필름 내역성 포장제	" "		
○ 원리·기능 개발 생물분해성 포장재 가스흡착(이취)성 필름 가식성 필름 간편기능, 쾌적기능	" 유 유, 개발중 유		테스트중 용도개발 개발중 개발중