



# 전자상거래의 활성화에 대응한 포장개선 방안

The package reelection a plan opposition electronic of commerce The reritalize

이수근 / 신성대학 포장공학과 학과장

## I. 서론

20세기는 인류문명에 있어 시장경제와 자유 경쟁 발달의 역사이며 후반 들어 3C(Computer, Communication, Competition) 현상으로 끝을 맺었다. 새 밀레니엄에 들어서는 Digital이라는 키워드로 시작되는 인터넷 정보통신과 전자상거래가 꽃을 피울 것으로 전망되고 있다.

이제 전 세계를 연결하는 글로벌 네트워크 인터넷은 시공을 초월하여 사회, 경제, 문화, 학문 등 각 분야에서 다양한 형태의 디지털 혁명을 일으키고 있다.

시장 조사업체인 IDC는 2003년에 전 세계 인터넷 이용 인구가 5억 명이 될 것이라고 전망하고 있으며 국내 이용자 수도 2000년 6월 현재 1,575만 명에 이르기까지 폭발적인 증가를 하고 있다.

여기에 잠재 수요자나 수시 이용자 등을 합치면 이용자 수는 이 보다 훨씬 더 많을 것으로 예

측되며, 최근 이동통신과 결합한 무선 인터넷의 활성화는 정치, 경제, 문화, 생활 곳곳이 인터넷 기반에서 이루어지게 될 것이다.

우리나라는 아시아에서 가장 전자상거래가 활발한 나라 중의 하나이며 규모로 보면 일본에 이어 두 번째이다.

정부에서도 전자정부(e-Government)를 표방하며 인터넷 인프라의 확충 및 행정서비스의 온라인화에 박차를 가하고 있다. 인터넷 이용환경의 지속적인 개선으로 인터넷 이용이 획기적으로 증가, 국가별 도메인 등록 수에 있어 세계 4위(미국, 독일, 영국, 한국 순) 수준으로 도약하였으며, .com, .net, .org 등 일반 최상위 도메인 등록건수는 미국에 이어 2위(자료 : 미국 NSI (Network Solution Incorporation), 인터넷 이용자 수 세계 10위 수준(Almanac, 1999)의 인터넷 선진국으로 성장하였다.

향후 모든 비즈니스는 인터넷을 통한 전자상거래가 필수적인 형태로 자리잡을 것이며 기업간(B2B), 기업과 소비자간(B2C), 그리고 기업

과 정부간(B2G), 더 나아가 소비자와 기업간(C2B) 전자상거래의 발전은 한층 더 가속화될 전망이다.

최근 인터넷 쇼핑몰을 통한 농수산물 거래가 크게 늘어나고 있다. 통계청이 발표한 “2001년 5월 전자상거래 통계” 자료에 따르면, 사이버 쇼핑몰의 농수산물 매출액은 53억 7,300만원으로 2001년 4월의 32억 2,500만원 보다 무려 66.6%나 늘어났다.

이는 전자상거래 업체들의 유통관리가 개선되고, 농산물 생산자들이 인터넷 경매 사이트를 통해 판매하는 사례가 늘어나면서 사이버 쇼핑몰의 매출이 호조를 보이고 있는 것으로 나타났다.

이러한 농수산물의 전자상거래 발전은 농수산물의 포장에 많은 변화를 초래할 것으로 보이며 국제적인 움직임에 신속하게 대응할 수 있는 체제를 갖추는 길만이 경쟁력을 떨어뜨리지 않는 유일한 방안일 것이다. 농수산물 홈쇼핑시대의 막이 오르면서 택배포장의 개발과 함께 포장의 중요성이 다시 한번 강조되는 시대상황에 우리는 서 있다. 따라서 본 원고에서는 전자상거래의 확대와 발전으로 필연적인 변화가 필요한 포장에 대하여 언급하고자한다.

## II. 본 론

### 1. 전자상거래란?

전자상거래(EC : Electronic Commerce)는 통일된 개념이 정립되어 있지는 않지만 일반적으로 기업, 정부기관과 같은 독립된 조직간 또는

조직과 개인간에 다양한 전자적 매체를 이용하여 상품이나 용역을 교환하는 방식으로 정의되고 있고, 돈의 흐름이 수반되는 일상적인 상거래 뿐만 아니라 對고객 마케팅, 광고, 조달, 서비스 등까지를 포함하고 있다.

최근 정보통신기술의 발달과 인터넷의 상용화에 따라 전자상거래와 인터넷을 통한 상거래가 활발히 진행되고 있다.

전자상거래는 인터넷의 보편화 이전에도 기업간 문서를 전자적 방식으로 교환하거나, PC통신의 홈쇼핑, 홈뱅킹 등 다양한 형태로 존재해 왔으나, 인터넷의 이용이 대중화되면서 인터넷을 학술·연구를 대상으로 한 정보공유 목적에서 이를 사업적 측면에서 활용하려는 시도와 접목되어, “인터넷을 통한 전자상거래”가 글로벌 마케팅(global marketing)을 현실화하는 수단으로 각광 받고 있다.

즉 인터넷의 전세계를 하나로 묶는 광범위한 특성으로 인해 이제 단순한 정보통신의 통로라기보다는 시장의 지역적·공간적 한계를 극복하

[표 1] 전통적인 상거래 방식과 비교한 전자상거래의 특징

| 구분      | 전자상거래                                   | 전통적인 상거래 방식               |
|---------|---|---------------------------|
| 유통채널    | 기업-소비자                                  | 기업-도매상-소매상-소비자            |
| 거래대상 지역 | 전세계(global marketing)                   | 일부지역(closed "Clubs")      |
| 거래시간    | 24시간                                    | 제약된 영업시간                  |
| 고객수요 파악 | 온라인으로 수시 획득<br>재입력이 필요없는 digital data   | 영업사원이 획득<br>정보재입력 필요      |
| 마케팅 활동  | 생방향 통신을 통한 1대1<br>interactive marketing | 구매자의 의사에 상관없는<br>일반적인 마케팅 |
| 고객대응    | needs를 신속히 포착 즉시 대응                     | needs 포착이 어렵고 대응 지연       |
| 판매거점    | cyberspace                              | 판매공간 필요                   |

고 전자상거래를 가능케 하는 새로운 시장(cyber market)으로 등장하였다.

기업이 이윤획득이라는 궁극적 목적달성을 위해서는 경제성 있는 시장확보가 선결되어야 한다는 측면에서 기존의 통신망과 비교할 때 인터넷 전자상거래의 확산은 당연한 결과로 볼 수 있다.

전통적인 상거래 방식과 비교한 전자상거래의 특징은 [표 1]과 같다.

## 2. 국내 농산물의 전자상거래 현황

우리나라 전체 농가수 1,382,000호 가운데 PC 보유농가는 332,000호(1999)로 24.0%에 해당한다. 인터넷 이용률은 전체 평균 37.1%(2000년, 1999년 15.2%)에 비하여 농가평균은 7.3%(2000년, 1999년 1.0%) 정도이다. 이중에 전자상거래가 가능한 홈페이지는 1,700개소(2000년)에 이르고 있다.

거래품목은 특용작물, 과수, 쌀의 순서로 비교적 값이 비싸고, 규격화 및 가공이 용이하며 택배에 적합한 품목이 주류를 이루고 있다. 특용작물의 경우는 버섯, 홍화 등과 같은 약용 및 건강보조 식품류 등이 많으며, 버섯은 표고버섯과 같은 식용버섯을 비롯하여 동충하초, 상황버섯 등 고가의 약용버섯이 많으며, 과수는 주로 배, 사과 등이 대부분을 차지하고 있다.

소비자들이 가장 먼저 기억하는 것은 도메인명이기 때문에 도메인명을 어떻게 소비자의 기억에서 먼저 선점할 것인가가 시장을 선점한다고 볼 수 있다.

도메인 방식은 독립된 사이트를 개설하였을

경우에 부여되는 독자 도메인 방식이 72.5%, 특정 쇼핑몰에서 여러 개의 홈페이지를 만들거나 입점할 경우에 부여되는 서브 도메인 방식은 27.5%를 차지하고 있다. 독자도메인 방식은 전문성을 확보할 수 있고, 도메인의 전파가 빠르다는 것이 장점이나 대부분 농번기와 판매시기가 중복되어 광고, 고객관리, 주문관리, 판매관리가 용이하지 않아 제대로 수행하기가 어려운 단점이 있다.

농업인들의 상품의 판매형태는 선별/포장을 하여 판매하는 형태가 가장 일반적인 형태로 47.5%를 차지하고 있으며, 건조/포장한 후 판매하는 경우 37.5%, 그리고 가공/포장을 하여 상품을 판매하고 있는 경우도 15%에 이르고 있다. 상품의 판매형태가 선별/포장 또는 건조/포장만을 하는 경우는 상품이 농산물로서 사이트를 운영시 사업절차가 복잡하지 않으나 가공식품일 경우 세금관계를 비롯하여 다소 복잡해진다.

상품 구입이 사이버 상에서 온라인으로 이루어졌다 하더라도 오프라인으로 안전하게 소비자에게 상품의 배송이 이루어져야 전자상거래를 완성시키는 것이다. 배송료는 건당 4,000~4,900원이 가장 많으며, 다음은 3,000~4,000원으로 나타났는데 이는 최종소비자가격의 약 10%정도로서 비용절감에 대한 새로운 비즈니스 모델의 창출이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다.

한국농림수산정보센터는 농업인들의 농산물 전자상거래 촉진을 위해서 1999년 9월 “농산물 통합쇼핑몰(www.a-peace.com)”을 구축·운영하고 있다.

[표 2] 농산물통합쇼핑몰(www.a-peace.com) 판매상품

| 구분         | 품종        | 품목                      |
|------------|-----------|-------------------------|
| 상품<br>카테고리 | 미곡/백류     | 쌀, 찹쌀, 현미, 흑미, 보리       |
|            | 과실류       | 배, 사과, 감, 귤감, 메론, 참다래   |
|            | 버섯류       | 표고버섯, 영지버섯, 상황버섯, 동충하초  |
|            | 인삼류       | 수삼, 홍삼, 태국삼             |
|            | 작물작물      | 구기자, 찹, 오미자             |
|            | 임가공품      | 대추, 잣, 밤, 은행            |
|            | 축/수산물     | 갈비, 녹용, 건오징어, 굴비, 굴, 미역 |
|            | 화훼류       | 꽃다발, 꽃바구니               |
|            | 농가공품      | 한과, 과즙류, 차/음료, 장류       |
|            | 임가공품      | 녹용엑기스, 더덕가공품            |
| 스페셜<br>상품  | 세일상품      | 백화고 외                   |
|            | 선물상품      | 선물용 영지원형 외              |
|            | 효도상품      | 혁신네 여주쌀 외               |
|            | 품질인증농산물   | 건고고(표고)외                |
|            | 친환경농산물    | 겨자채 외                   |
| 테마별<br>서비스 | 꽃배달서비스    |                         |
|            | 인삼초콜렛     |                         |
|            | 수원양념갈비    |                         |
|            | 우리축산물     |                         |
|            | 푸른장터(임산물) |                         |

“농산물통합쇼핑몰”은 국내 최대의 농산물 전문쇼핑몰 포털사이트로 홈페이지를 구축한 전국 400여 우수농산물 생산농가가 참여하고 있으며, 국내 주요 쇼핑몰과 농업인 홈페이지를 연계함으로써 소비자가 농산물의 가격과 품질을 서로 비교·검색하여 구매는 물론 여러 쇼핑몰에서 구매한 것을 한 번에 계산할 수 있다.

통합 쇼핑몰을 통해 농협 인터넷 하나로클럽, 한솔CS, 삼성쇼핑몰 등 주요 쇼핑몰 11개와 농민 홈페이지 9개를 우선 검색대상으로 매일 최신 농수산물정보가 제공되고 있다.

농산물통합쇼핑몰 상품정보는 농산물 3천785개, 축산물 191개, 화훼류 246개, 수산물 592개, 임산물 702개 등 총 5천728개에 대해 품목, 산지, 가격대, 매장별로 비교·검색하도록 개발됐고 품질인증, 친환경농산물 여부, 생산자 이름 등 농수산물의 특성이 나타난다.

농림부는 또 농민들의 정보화 마인드 확산을 위해 농업인 홈페이지 구축 사업을 중점과제로 정해 지난해 1,400농가에 홈페이지 구축을 지원한 데 이어 올해도 약 1,500농가를 지원할 계획이다.

### 3. 전자상거래 활성화를 위한 포장 개선 방향

전자상거래의 확대와 발전은 필연적으로 포장의 개념에도 변화를 가져오게 된다. 택배를 이용한 배송에 있어서 포장의 중요성이 강조되고 있고, 일정부분은 포장의 기본개념을 정반대로 뒤집어 놓기도 한다.

#### 3-1. 신선도 유지를 위한 포장방법

농산물은 저장 중 품질과 수명은 식품을 감싸고 있는 공기 조성에 의하여 많은 영향을 받는다.

포장 내부의 공기 조성은 포장시 탈기 정도와 포장재의 산소투과도에 따라 좌우된다. 포장내의 산소의 양을 줄이는 방법은 크게 탈기(진공), 가스치환 및 탈산소제를 이용하는 것으로 구분된다. 동일 조건하에서 포장 작업시 포장내의 잔존 산소량은 포장내 헤드스페이스(head space)의 용적, 식품으로의 산소의 용해도, 포장재를

통한 산소의 유입량 등에 비례한다.

식품이 산소와 접하게 되면 성분의 변화로 인하여 다음과 같은 여러 가지 변화가 야기된다.

1) 호기성 미생물의 번식

곰팡이, 산막효모, Pseudomonas, Acinetobacter, Moraxella, Micrococcus나 Bacillus 등의 번식에 의한 이취(異臭) 또는 이미(異味)가 발생한다.

2) 유지 성분의 산패

유지 성분의 산화로 인하여 알데하이드, 케톤, 유리지방산, 알콜과 에폭사이드 등의 생성으로 이취, 이미나 변색 등이 야기된다. 또한, 하이드로페록사이드의 형성으로 독성 물질이 생성된다.

3) 비타민의 손실

비타민 A, B<sub>1</sub>, C와 E등의 산화로 인한 영양 성분이 손실된다.

4) 색소 성분의 변색

카로티노이드, 클로로필과 후라보노이드계의 식물성 색소와 마이오글로빈이나 헤모글로빈과 같은 동물성 색소들의 산화로 인하여 변색이 된다. 그러나, 마이오글로빈이 산소와 접하여 산화되기 전 단계인 옥시마이오글로빈 형태로 존재 할 때는 오히려 육색이 선홍색으로 유지되는 장점도 있다.

3-1-1. 진공포장기법

일반적으로 식품포장에서 통용되는 진공포장이라 함은 엄격한 의미로는 탈기포장을 일컫지만 이 자리에서는 진공포장으로 지칭하고자 한다. 진공포장이란 포장내의 기압이 대기압보다 낮은 상태를 유지하는 것으로서 물리학적으로는

진공펌프를 이용하여 탈기함으로써 포장내 기체의 입자수가 적어짐에 따라 기압이 낮아지게 되는 것이다.

따라서, 진공포장을 하면 포장내 산소의 절대 농도가 감소되어 곰팡이를 비롯한 호기성 미생물의 성장과 화학적 산화가 저지됨으로서 식품의 저장수명이 연장되는 효과가 있다.

○ 진공포장 식품의 요구 조건

-낮은 온도에서 온도 편차가 작도록 하는 엄격한 관리 필요

-식품의 최초 오염 미생물 수준을 최대한 낮추어야 함

-진공도를 최대한 높게 유지

-차단성이 높고 기계적 성질이 우수한 포장재 사용 등

진공포장에 이용되는 포장재 및 용기는 가스 및 수증기차단성이 높아야 할 뿐 아니라 기계적 강도 및 밀봉성이 우수하여야 한다.

이 중에서도 탈기된 상태하에서 외부로부터

[표 3] 각종 적층포장재의 산소투과도

| 재질구성                    | 평균두께<br>(mm) | 산소투과도<br>(ml/m <sup>2</sup> ·day·mm/23℃, 75%RH) |
|-------------------------|--------------|---|
| HDPE                    | 0.031        | 3.140   |
| PET/PE                  | 0.046        | 100.0   |
| PA/PE                   | 0.110        | 60.6  |
| PA/ionomer              | 0.090        | 91.2  |
| PA/ionomer              | 0.080        | 44.5  |
| PA/ionomer/PE           | 0.100        | 46.5  |
| 알루미늄 증착 PA/EVA          | 0.090        | 1.0   |
| EVA/PVOH/PVDC/EVA       | 0.060        | 37.5  |
| PVDC/PVOH/PVDC/EVA      | 0.077        | 2.1   |
| PVDC/PP                 | 0.100        | 18.4  |
| PET/Al/PET/PP copolymer | 0.123        | <0.2  |

기체의 유입을 차단하기 위한 가스차단성이 품질 유지 차원에서 가장 중요한 성질이라 할 수 있다. 포장재의 투과도가 높을수록 포장재를 통하여 산소의 유입량이 많아져 궁극적으로 산화 작용과 호기성 미생물의 번식이 촉진된다.

진공포장용 플라스틱 재질로는 일반적으로 PA/PE 복합필름이 가장 많이 이용되고 있고 일부 PET/PE 복합필름이 이용되기도 한다.

이와 같이 조합된 포장재에서의 산소투과도는 약  $30\sim 80\text{ml/m}^2 \cdot \text{day} \cdot \text{atm}$  정도이나 가스차단성을 높이기 위해서는 중간층에 증착 알루미늄, EVOH, PVDC나 PVOH 등이 사용되어야 한다.

[표 3]에서 보는 바와 같이 PA와 EVOH같은 극성 필름은 높은 상대습도 하에서 차단성이 저하되어 단층 필름으로 사용하는데 문제가 있기 때문에 수증기 차단성이 좋은 다른 필름과 조합 사용하는 것이 바람직하다.

포장재를 통한 수분의 증발 또는 흡수를 방지하기 위하여 진공포장 포장재는 수증기차단성이 좋아야 하는데 PE나 PP같은 폴리에틸렌류나 PVDC류의 포장재를 기본 재료로 한다.

일반 PA/PE 진공포장재의 수증기투과도는 약  $5\sim 15\text{g/m}^2 \cdot \text{day}$  범위이나, 더 높은 수증기 차단성이 요구될 때에는 폴리에틸렌층의 두께를 강화하거나 PVDC나 알루미늄 증착필름 등과 같은 차단성 재질을 코팅 또는 라미네이션하여 사용해야 할 것이다.

진공포장에 쓰이는 필름은 포장공정중의 기계적성 및 포장 후의 유통과정에서 내용물을 보호

할 수 있도록 기계적 강도가 좋아야 한다.

그리고, 포장재의 봉합성이 좋고 탈기가 잘 되도록 포장재의 조출성 및 개구성이 좋아야 한다. 플라스틱 재료 중 내핀홀성 및 강인성 등 기계적 강도가 좋은 것은 PA와 PET등이다. 특히, PA는 저온 보관시 내핀홀성 및 충격강도가 높아 진공포장 된 냉동식품에 사용된다. 이와 같이 진공포장 되는 제품의 품질 유지를 위해서는 단일 재질의 포장재로는 부적합하므로 일반적으로 2층 이상의 복합소재가 이용되고 있다.

PE와 같은 인열강도가 큰 필름과 연신PP와 같은 인열강도가 작은 필름을 조합시킨 경우 층과 층 사이의 접착성이 나쁘면 PE 층의 특성이 나와서 사용시 개봉성이 나쁘게 되기 때문에 드라이라미네이트 등으로 충분하게 접착가공을 하는 것이 필요하다. 열봉합성을 높이기 위하여 EVA와 Ionomer가 이용된다.

### 3-1-2. 가스치환포장기법

가스치환포장/저장을 통하여 식품 원료의 생리적 대사 과정, 예를 들어 호흡, 숙성과 변질 등을 지연시키고 취급 과정중 미생물에 의한 오염을 줄일 수 있다. 식품과 접하는 공기의 조성을 변환시키는 방법은 modified atmosphere(MA) 포장과 controlled atmosphere(CA) 저장으로 구분된다.

MA포장기법은 포장에서 탈기한 후 질소, 탄산가스와 산소 등의 기체를 단독 또는 식품의 종류와 원하는 저장수명에 맞게 일정 비율로 조절하여 주입한 다음 밀봉하는 방법이다.

따라서, MA 포장내에서는 식품의 대사 및 미

생물에 의한 호흡 작용, 또는 포장을 통한 공기의 배출이나 유입 등의 요인에 의하여 포장재의 밀봉 후에도 포장내 공기의 조성이 시간이 경과함에 따라 변화할 수 있는 가능성이 있다는 것을 염두에 둔 포장 방법이라 할 수 있다.

CA저장기법은 포장내 공기 조성을 항상 일정한 비율로 유지시키는 방법으로서 실제 포장재를 이용한 식품포장에서는 현실적으로 이용되지 못하고 과일이나 채소류의 장기 저장을 위하여 창고내의 공기 조성을 조절하는 형태로 사용되고 있다.

과일 채소에서의 MA포장기법으로서는 산소 차단성은 높지 않으나 수증기 차단성이 좋은 포

장재를 이용하여 개별적으로 밀봉 포장하는 방법(ISP: individual seal packaging)이 주로 이용되고 있다.

이 상태에서는 포장 내에서 산소 농도가 감소하고 탄산가스의 농도가 서서히 높아지는 간접적인 MA효과를 볼 수 있다.

이 방법은 개개의 과일 채소의 호흡률이 상이하므로 포장재의 종류 및 투과도를 적절히 선택하여야 하며 경우에 따라서는 포장재에 미세한 구멍을 뚫어 포장 내 공기 조성을 조절하거나 과도한 수증기의 응축을 방지시킨다.

호흡이 진행되는 과일 채소를 적절한 포장재를 이용하여 포장내의 공기 조성을 간접적으로 조절하는 것은 상당한 기술적 경험이 필요한 일이다. 과일의 MA포장에서 헤드스페이스의 산소 농도는 3~5%의 수준을 유지시키고, 탄산가스 농도가 너무 높지 않게 해야 한다.

예를 들어, 10% 이상 축적되지 않도록 적절한 포장재를 선택하여야 한다.

이러한 산소와 탄산가스의 균형을 맞출 수 있는 포장재로는 LDPE나 연질 PVC등의 필름이 적합하다.

가스치환포장에 이용되는 포장재는 진공포장시와 동일하게 가스차단성 포장재를 이용한다. 가스치환포장에 이용되는 대표적 라미네이션 필름의 기체투과도는 [표 5]와 같다.

[표 4] 가스치환포장에 이용되는 기체의 특성과 효과

| 구분   | 특성  |
|------|---|
| 산소   | 식육의 육색을 선홍색으로 유지시킨다<br>호흡 및 대사에 필요하다<br>혐기적 변패를 막아준다<br>고농도에서는 미생물의 성장 억제 효과가 있다        |
| 질소   | 화학적으로 비활성이다<br>산화와 산패를 방지한다   |
| 탄산가스 | 미생물의 성장을 억제한다<br>지방과 수분에 용해가 잘된다<br>해충에 의한 피해를 방지한다<br>고농도로 사용시 식육의 변색과 야채·과일의 손상을 야기한다 |

[표 5] 가스치환포장에 이용되는 적층 필름의 기체투과도

| 필름            | 두께(mm)       | 투과도( $\mu\text{l}/\text{m}^2\text{-day}\cdot\text{atm}$ ) |                 |                |
|---------------|--------------|---|-----------------|----------------|
|               |              | O <sub>2</sub>  | CO <sub>2</sub> | N <sub>2</sub> |
| PET/PVDC/PE   | 12/3/50      | 8-10  | 30              | 8              |
| 경질PVC/LDPE    | 400/75       | 15  | 30              | 4              |
| PA/PVDC/PE    | 60/5/100     | 9   | 34              | 2.5            |
| PA/EVOH/PA/PE | 25/10/25/100 | 5   | 20              | 1              |

### 3-1-3. 탈산소제 봉입 포장

탈산소제란 물리 화학적 반응을 통하여 포장내 산소의 제거를 목적으로 투입되는 철계, 아스코르빈산계나 활성탄등의 물질을 말한다. 탈산소제는 일반적으로 종이류와 플라스틱 등의 통

기성 포장재에 넣어진다.

일반적으로 탈산소제의 투입에 의하여 식품내 산소의 양을 0.1%이하의 수준까지 저하시킬 수 있다. 탈산소제는 탈기 포장에서와 동일한 (미) 생물학적 및 화학적 효과를 볼 수 있다고 할 수 있다. 그러나, 제품의 구조와 형태상 탈기를 할 수 없는 경우에도 탈산소제는 효과적으로 이용된다.

탈산소제 포장 방법은 진공포장이나 가스충진 포장과 같이 별도의 포장기계를 필요로 하지 않으며 단지 봉합기만 필요하므로 경제적이고 탈기나 가스충진 시간이 절약되므로 생산성이 높은 것이 장점이다.

그러나, 진공포장이나 가스충진 포장과 비교하여 산소 제거에 요하는 시간이 길고 간혹 소비자들이 이물질로 간주되는 문제점이 있다.

- 탈산소제 봉입 포장의 효과
- 호기성 미생물의 증식 방지
- 해충 번식 방지
- 유지의 산화 방지
- 변, 퇴색 방지 및 풍미 보존

[표 6] 탈산소제를 사용하는 식품의 종류

| 식품 종류    | 용도   |
|----------|--|
| 곡류 등     | 쌀, 보리, 콩, 깨, 메밀 등                          |
| 농산가공품    | 너트류, 버섯, 무말랭이, 건면, 생면, 곱감, 빵가루, 고춧가루, 건조야채 |
| 청과물      | 사과, 포도, 감, 브로콜리, 죽순 등                      |
| 조미, 기호품  | 차, 커피, 된장, 고추장, 향신료, 마요네즈, 케찹, 짬, 분말주스     |
| 사료       | 애완용 동물 및 기타 동물 사료, 동물 약품 등                 |
| 의약, 건강식품 | 한·의약품 원료 및 제품, 인삼 및 인산가공품, 효소 제품, 맥아 제품 등  |
| 기타 식품    | 피자크러스트, 이류식, 제과 원료, 초코레이트 등                |

-청과물의 추숙 방지

탈산소제는 포장재 내의 산소를 흡수하고 제거할 뿐 아니라 포장재료를 투과한 산소도 연속적으로 흡수하게 된다.

따라서, 탈산소제의 효과를 장시간 지속시키기 위해서는 가스투과성, 특히 산소투과성이 낮은 포장재료를 사용하고 밀봉 불량이나 핀홀이 없도록 밀봉되어야 한다.

그러나, 기체투과성이 낮은 필름은 고가이기 때문에 적용 식품의 품질 변화 속도, 유통 환경(온도, 습도 등), 유통기간 등에 의하여 선정되어야 한다. 통상적으로 산소투과도가 5~15 ml/m<sup>2</sup>·day·atm 정도에서는 비교적 저가의 PVDC 코팅된 연신 PP와 PE와의 적층 필름(KOP/PE)이나 기타 PVDC 코팅 제품들이 사용되고 있다. KOP/PE는 장기간 무산소 상태를 유지할 수 있다.

유통기간이 짧은 경우에는 PA/PE 정도의 차단성을 가진 필름도 사용 가능하다. 탈산소제의 종류와 크기 및 포장재료에 대한 최종 결정은 실제 시험을 거쳐 탈산소 효능을 검지 확인한 다음 이루어져야 할 것이다.

### 3-2. 예냉과 저온유통을 고려한 운반용 곁포장용기

신선농수산물의 택배에는 예냉과 저온유통 개념이 기본적으로 적용되며 이를 위해 저온저장고의 규격설계와 운반용 곁포장상자의 재질 등이 중요한 요건이 된다.

예냉과 저온유통을 고려한 농산물의 운송용 상자로는 방수골판지상자 및 은박지증착 골판지상자, 알루미늄증착 PET 골판지상자 등이 있고, 각각의 특성은 다음과 같다.



### 3-2-1. 방수골판지상자

골판지 원지에 특수물질을 배합하여 골판지상자가 상온 40℃ 이상의 대기 중에방치되어 수송할 경우 압축강도가 약 15%이상 증대되도록 제작된 상자이다.

특히 일반골판지상자를 물에 담근 후 압축강도를 측정할 경우의 수치보다 방수골판지는 약 40%이상의 압축강도를 유지하는 것으로 알려져 있어 수산물의 포장과 냉동식품의 포장 및 이송에 최적의 효과를 발휘하며 고지의 배합률이 낮아 가격은 비싸지만 나뭇대로의 역할이 뛰어난 제품이다.

국내 골판지상자 제조업계는 골판지를 이용한 방수골판지에 대한 다양한 기술력을 축적하고 있으며, 100% 재생이 가능한 환경친화형의 방수골판지상자이다. 장기간 보존해야 하는 생선물이나 냉동식품포장재로 개발되었으며 압축강도는 상기의 제품과 비슷하게 도출된다.

### 3-2-2. 은박지증착 골판지상자

골판지의 표면에 은박성분을 증착하여 골판지상자의 외적인 아름다움과 보냉효과를 주는 골판지 및 상자이다.

냉동 수산물이나 신선도가 오래도록 유지되어야 하는 청과물 등의 운송에 사용되며 골판지상자의 온도가 상온 10℃까지 올라가는데 소요된다.

하지만 시간이 일반골판지의 경우 17시간이 소요되지만, 이 골판지를 이용하여 상자를 제조하면 편면일 경우 24시간, 양면일 경우 28시간까지 연장될 수 있다.

### 3-2-3. 알루미늄증착 PET 골판지상자

은박증착 골판지상자라도 마음이 놓이지 않는다면 그보다 강력한 대응책으로 알루미늄증착 골판지의 표면에 증착한 후 그사이에 다시 한번 PET성분으로 코팅한 골판지상자를 고려해 볼 수 있다.

이 골판지를 이용하여 상자를 만든 후 상온 30℃에서 제품의 온도를 15℃까지 상승되기 위해서는 일반 골판지의 경우 5시간이 필요하지만 본 골판지상자에 포장할 경우 12시간 이상의 시간이 필요하며 이는 고도의 보냉효과를 필요로 하는 아이스크림 포장이나 냉동식품의 포장재에 적용할 경우 막강한 위력을 발휘한다.

### 3-2-4. 액체용기 골판지상자

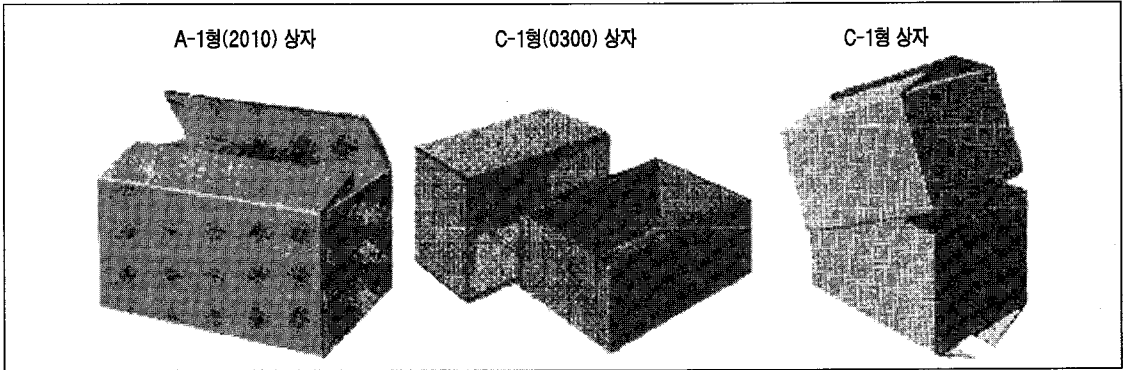
내부에 플라스틱 소재를 이용한 액체용기로 액체용기에는 밸브가 부착되어 있어 소비자는 골판지포장재의 개구부만을 열고 밸브를 사용하여 내용물인 액체를 사용할 수 있도록 설계되었으며 밸브의 형태도 다양하여 소비자의 구미에 다양하게 접근 할 수 있다.

### 3-3. 택배포장을 고려한 운반용 상자의 강도 강화

물류표준화는 대개 포장표준화에 의한 파렛트 표준화로 연결되어 집합포장에 의한 포장요건의 약화로 원가절감 효과가 기대되는 반면, 택배포장은 개별 포장제품으로 이송되기 때문에 운반용 상자의 강도를 오히려 강화하여야 할 필요가 있다.

운반용 상자의 강도를 강화하는 방법에는 기존의 A-1형 상자(2010 상자)의 경우 유통 중

[그림 1] 택배포장을 고려한 운반용 상자의 강도



예상되는 필요압축강도보다 높은 강도를 지닐 수 있는 상자로 설계하는 방법과 그림 2와 같이 A-1형 상자를 높은 압축강도를 지니는 C-1형 상자(0300 상자)나 C-3형 상자(한쪽편에 날개가 없는 A-1형 상자 두 개를 서로 덮어씌운 뚜껑 있는 상자)로 대체하여 설계하는 방법 등이 있다.

기존의 A-1형 상자(2010 상자)의 경우 유통 중 예상되는 필요압축강도보다 높은 강도를 지닐 수 있는 상자로 설계하는 방법에 있어서는 먼저 유통 중 예상되는 필요압축강도를 계산한 후 이보다 더 높은 압축강도가 나올 수 있도록 적정 골판지원지를 조합시켜 골판지 상자를 설계하여야 한다.

이론적으로 운반용 상자의 단순 명료한 압축 강도 산출방법에는 다음의 2가지 방식이 많이 사용된다. 내용물의 포장을 끝낸 골판지 상자는 기간의 차이는 있으나, 창고에 보관하는 것이 보통이다. 경우에 따라서는 6개월 또는 1년 이상도 보관하는 경우도 있다. 그 기간동안 외기의 온·습도 변화와 내용물 자체에 많은 수분을 갖고 있는 청과물 등 상품을 보관하는 것은 매우 어렵고, 여기에 따른 문제점들이 많이 발생한다.

골판지상자를 설계할 때에는 이러한 요인을 충분히 고려하여 사용하는 골판지의 품질 등 종류를 결정하여야 한다. 제품을 안전하게 보호할 수 있는 골판지 상자의 압축강도는 다음의 식으로 구할 수 있다.

$$\textcircled{1} P = K \cdot W \cdot (H/h - 1)$$

P : 골판지상자의 필요압축강도(kg)

K : 안전계수

W : 골판지상자 1개의 총무게(kg)

H : 적재 총 높이(cm)

h : 골판지상자의 높이(cm)

여기서 보관 중에 있어서 기본으로 생각해야 할 골판지상자의 안전율은 다음 식으로 구한다. 이 식에서 표시하고 있는 계수에 대하여 이미 결정되어 있는 것은 W, H 및 h이고 K를 어느 정도로 할 것인가는 수송수단, 도로조건, 보관기능 등을 감안하여야 한다.

비교적 간단하면서 앞의 ①보다는 좀더 정밀한 방법으로는 다음의 ②식이 있다.

$$\textcircled{2} P = \frac{X}{(1-a)(1-b)(1-c)(1-d)(1-e)}$$

- 여기서, P : 상자압축강도 (kgf)  
 X : 최하단의 골판지상자가 받는 중량 (kgf)  
 a : 저장기간에 따른 압축강도 저하율  
 b : 대기 온습도에 따른 압축강도 저하율

[표 7] 상자압축강도 저하요인

○저장기간(a)에 따른 압축강도 저하율

| 적재기간 | 압축강도저하율 |
|------|---------|
| 1분   | 12%     |
| 1일   | 28%     |
| 1월   | 37%     |
| 6월   | 48%     |
| 1년   | 51%     |

○대기온습도(b)에 따른 압축강도 저하

| 습도     | 압축강도 잔존율 |
|--------|----------|
| 40% RH | 124%     |
| 50% RH | 110%     |
| 65% RH | 100%     |
| 75% RH | 88%      |
| 80% RH | 81%      |
| 90% RH | 67%      |

○인쇄면적(c)에 따른 압축강도 저하율

| 인쇄형태   | 압축강도 저하율 |
|--------|----------|
| 드림식 인쇄 | 40%      |
| 횡방향 띠형 |          |
| 중앙부    | 35%      |
| 상 부    | 30%      |
| 상하부    | 37%      |
| 중방향 띠형 | 5%       |

※ 횡방향 띠형인쇄는 인쇄폭 50mm 기준임  
 ※ 진동·충격 (d)에 따른 압축강도 저하율:15%

○적재방법(e)에 따른 압축강도 저하율

| 적재방법   | 압축강도 저하율 |
|--------|----------|
| 막대쌓기   | 15%      |
| 풍차돌려쌓기 | 45%      |
| 엇갈려쌓기  | 55%      |

c : 인쇄면적에 따른 압축강도 저하율  
 d : 진동, 충격에 따른 압축강도 저하율  
 e : 적재방법에 따른 압축강도 저하율  
 겹포장 골판지 상자의 압축강도를 이론적으로 산출하는 방법들로 대표적인 것들은 Kellicutt 식을 비롯하여 Maltenfort 식과 Modern Application Inc. Data등을 들 수 있다. 이 중에서도 Kellicutt 식이 실무에 가장 많이 사용되고 있다. Kellicutt 식은 아래 공식에서 보듯이 매우 복잡하게 보이지만 Px와 Z만이 변수일뿐 나머지는 상수이므로 간단한 식으로 정리된다

$$P = P_x \left\{ \left( \frac{ax^2}{Z/4} \right)^2 \right\} 1/3 \times Z \times J$$

P = 상자의 압축강도 (kg)  
 Px = 구성원지의 링크러쉬 치의 총합 (kg)  
 aX<sup>2</sup> = 골상수 (A골 : 8.36, B골 : 5.00)  
 Z = 상자의 주변장 (mm)  
 J = 상자골별 상수 (A골 : 0.59, B골 : 0.68)  
 위의 식 중에서 상수를 정리하면 다음과 같다.

SW A 골 상자 :  $P = 0.347 P_x \cdot Z^{1/3}$

SW B 골 상자 :  $P = 0.284 P_x \cdot Z^{1/3}$

DW AB골 상자 :  $P = 0.442 P_x \cdot Z^{1/3}$

P = 상자의 압축강도 (kg)  
 Px = 구성원지의 링크러쉬 치의 총합 (kg)  
 Z = 상자의 주변장 (mm)

### 3-4. 물류표준화를 고려한 포장표준화

물류표준화와 관련하여 저온저장고와 수송용 차량의 선택과 이에 정합하는 포장규격의 설정은 물류비 소모에 결정적인 영향을 미치기 때문에 매우 중요하다.



[표 8] 포장 모듈치수 일람표(1100mm×1100mm, KS A 1002)

| 번호 | 장×폭mm     | 1단 적재수 | 적재효율 (%) | 번호 | 장×폭mm   | 1단적재수        | 적재효율 (%) |
|----|-----------|--------|----------|----|---------|--------------|----------|
| 1  | 100×100   | 1      | 100      | 36 | 458×213 | 3×4          | 96.7     |
| 2  | 1,100×550 | 2      | 100      | 37 | 450×325 | 2×4          | 96.7     |
| 3  | 1,100×366 | 3      | 99.8     | 38 | 450×216 | 3×4          | 96.4     |
| 4  | 1,100×275 | 4      | 100      | 39 | 440×330 | 2×4          | 96.0     |
| 5  | 1,100×220 | 5      | 100      | 40 | 440×220 | 3×4, 2×4+2   | 96.0     |
| 6  | 733×366   | 4      | 88.7     | 41 | 412×343 | 2×4          | 93.4     |
| 7  | 711×388   | 4      | 91.2     | 42 | 412×275 | 2×4+2        | 93.6     |
| 8  | 687×412   | 4      | 93.6     | 43 | 412×229 | 3×4          | 93.6     |
| 9  | 687×206   | 2×4    | 93.6     | 44 | 388×355 | 2×4          | 91.1     |
| 10 | 660×440   | 4      | 96.6     | 45 | 388×237 | 3×4          | 91.2     |
| 11 | 660×220   | 2×4    | 96.0     | 46 | 366×366 | 3×3          | 99.6     |
| 12 | 650×450   | 4      | 96.7     | 47 | 366×275 | 3×4          | 99.8     |
| 13 | 650×225   | 2×4    | 96.7     | 48 | 366×244 | 3×4+1, 3×3+4 | 95.9     |
| 14 | 641×458   | 4      | 97.1     | 49 | 366×220 | 3×5          | 99.8     |
| 15 | 641×458   | 2×4    | 97.1     | 50 | 343×206 | 2×4×4        | 93.8     |
| 16 | 628×471   | 4      | 97.8     | 51 | 330×220 | 2×4×4        | 96.0     |
| 17 | 628×235   | 2×4    | 98.6     | 52 | 325×225 | 2×4×4        | 96.7     |
| 18 | 611×488   | 4      | 98.6     | 53 | 320×229 | 2×4×4        | 96.9     |
| 19 | 611×244   | 2×4    | 99.2     | 54 | 314×235 | 2×4×4        | 97.6     |
| 20 | 600×500   | 4      | 99.2     | 55 | 305×244 | 2×4×4        | 98.4     |
| 21 | 600×250   | 2×4    | 99.2     | 56 | 300×250 | 2×4×4        | 99.2     |
| 22 | 576×523   | 4      | 99.8     | 57 | 300×200 | (2+3)×4      | 99.2     |
| 23 | 576×261   | 2×4    | 99.4     | 58 | 293×220 | (3×5)+3      | 95.9     |
| 24 | 550×550   | 2×2    | 100      | 59 | 288×261 | 3×2×4        | 99.4     |
| 25 | 550×366   | 2×3    | 99.8     | 60 | 275×275 | 4×4          | 100      |
| 26 | 550×275   | 2×4    | 100      | 61 | 275×220 | 4×5          | 100      |
| 27 | 550×220   | 2×5    | 100      | 62 | 275×206 | (4×4)+5      | 98.3     |
| 28 | 523×288   | 2×4    | 99.6     | 63 | 250×200 | 2×3×4        | 99.2     |
| 29 | 500×300   | 2×4    | 99.2     | 64 | 244×203 | 2×3×4        | 98.2     |
| 30 | 500×200   | 3×4    | 98.4     | 65 | 235×207 | 2×3×4        | 97.4     |
| 31 | 488×305   | 2×4    | 98.2     | 66 | 229×213 | 2×3×4        | 96.7     |
| 32 | 488×203   | 3×4    | 97.8     | 67 | 229×208 | (2×3×4)+1    | 97.4     |
| 33 | 471×314   | 2×4    | 97.8     | 68 | 225×216 | 2×3×4        | 96.4     |
| 34 | 471×209   | 3×4    | 97.6     | 69 | 220×220 | 5×5          | 100      |
| 35 | 458×320   | 2×4    | 96.9     |    |         |              |          |

일반적으로 포장표준화의 4대 요소로서 치수, 강도, 기법, 재료의 표준화를 꼽는다.

이중에서 치수와 강도의 표준화가 중요요소로서 기법의 표준화는 치수에, 재료의 표준화는 강도의 표준화와 관련이 있다. 포장표준화의 가장 큰 의의는 물류표준화의 선행조건으로서 효율성을 크게 높인데 있으므로 치수의 표준화가 가장 중요한 요소라고 볼 수 있다.

하지만 기존의 대부분 제품들이 포장치수표준화의 개념을 고려하지 않은 것들이어서 이 제품들의 포장규격을 표준치수로 유도하는데 해결해야 할 문제점들이 한 둘이 아니다.

각 기업들은 사용중인 포장규격을 단시간 내에 표준규격으로 변경하기 어렵기 때문에 표준팰리트 선정에 이은 포장규격설정이 올바른 순서인데도 적재율만 높이기 위하여 그 과정을 거꾸로 시행하는 경우가 허다하다.

포장치수를 도출하여야 한다는 것은 매우 중요한 사항으로서 실무추진에 있어 표준팰리트 적재효율이 좋지 않은 기존 포장규격들을 제품에 큰 변화를 주지 않고 어떻게 효율을 끌어올리는가 하는 것이 중요한 요건이 된다.

따라서 기본적인 치수개선의 원칙을 정하고 기업의 여건에 맞추어 이를 점진적으로 실행해 나가는 것이 현실적으로 가장 타당한 방법이다.

치수표준화의 목적은 표준팰리트에의 적재효율을 극대화하여 일관화물수송체계에 적용시킴으로서 궁극적으로는 물류합리화에 기여하는데 있다.

포장표준화가 되어 있지 않은 기업에서 표준화 추진 시에는 원칙론에 입각하여 기존의 포장

치수를 표준치수로 일시에 전환하려면 소비자 단위포장치수까지 조정하여야 하므로 무리가 따른다. 따라서 가능한 한 단위포장인 날·속포장의 치수는 변화시키지 않는 선에서 겹포장치수 표준화를 이룩하는 것이 좋은 방법이다.

다만, 단위포장의 변경 없이 치수표준화가 불가능한 품목은 영업전략이나 정책의 우선 순위 등을 고려하여 점진적으로 바뀌어나가야 한다.

이러한 관점에서 치수 표준화의 기본원칙을 요약하자면 다음과 같다.

- 1) 겹포장상자의 내용제품 즉, 속포장이나 날포장의 입수 및 치수를 변경하지 않고 내용물의 배열조정에 의해서 표준치수로 유도할 수 있다.
- 2) 내용물의 배열조정에 의해 표준치수로 전환이 쉽지 않은 품목은 입수조정에 의해 표준치수로 유도한다.
- 3) 위의 두 과정이 모두 불가능한 품목은 속포장 및 날포장의 치수 조정으로 겹포장 치수표준화를 도출한다.

T11형 표준팰리트 채택 시에는 적재효율이 좋은 69종의 표준치수가 규정되어 있는 KS A 1002를 참고할 수 있다.

기존 제품의 포장치수 표준화에는 69종의 모듈치수 중에서 기존 상자치수와와의 정합성이 큰 치수를 선택하되 종류 수를 가능한 한 단순화하여야 한다.

### 3-5. 세봉함을 고려한 포장설계

인터넷 사이트를 통한 상품 주문은 경우에 따라서 반품 또는 교환을 희망하게 되는 경우가 발생한다. 반품처리에 대한 대응태세는 소비자의 신뢰 획득여부와 크게 관련이 있으며 적극

적인 대응은 재구매의 가능성을 높이는 방안이 된다.

소비자로부터 상품의 반품요구를 경험한 경우는 현재 개설 사이트의 48.4%에 이르고 있는 것으로 조사되었다.

이중 반품비율은 2% 미만인 경우가 대부분인데 이는 사이트 운영자들이 포장 등에 주의를 기울이고 있기 때문이며, 택배도 종전과 달리 운송 및 취급기술의 향상에 의한 것으로 보인다.

하지만 주문자가 제품을 반품하여야 할 경우, 포장설계가 까다로워 소비자가 제대로 재포장하지 못하여 회수물류 과정 중에 파손이 발생하면 책임소재에 대한 시비가 발생할 수 있다. 이를 위해 개봉뿐만 아니라 재봉합도 용이한 포장설계가 필요하다.

### 3-6. 변조방지 및 도난방지 포장

전자상거래는 비대면(非對面)거래이므로 거래당사자간 신뢰성이 무엇보다도 중요한 요건이다. 따라서 포장은 운송과정에서의 변조방지(Tamper proof)와 도난방지(Pilfer proof)기능을 필수적으로 갖추어야 한다.

변조방지 포장이란 상품의 유통과정에서 인위적으로 발생하는 내용물의 변조 또는 이물질 투입을 방지하기 위하여 포장이 파괴되거나 변조된 증거를 소비자의 눈으로 확인할 수 있도록 설계된 포장을 말한다.

미국에서 1986년과 1987년초 의약품의 독극물사건과 1989년 칠레산 포도에 의한 독극물사건으로 말미암아 변조방지 포장은 식품포장에 널리 사용하고 있다.

현재 많이 적용되고 있는 변조방지 포장기법에는 수축 밴드 및 랩, 블리스터 포장, PP 캡, Twist off 캡 등이 있다.

운반용 겉포장상자의 변조방지 포장에는 수축포장이나 테이핑이 가장 적절한 것으로 판단된다. 수축포장은 박스나 카톤의 변조방지의 목적, 유통을 위한 단일화 포장의 목적으로 광범위하게 이용된다.

수축포장의 원리는 '플라스틱 메모리(plastic memory)'라 불리는 즉, 필름 제조시 열을 가하면서 필름을 잡아당겨 연신시켜 냉각시켜 놓으면 수축포장시 가열터널을 통과할 때 재가열에 의해 연신된 필름이 원래의 위치로 돌아가는 성

[표 9] 수축필름의 특성

| 필름           | 인장강도 (MPa) | 인장성 (%) | 인열강도 (mN/m) | 최대수축도 (%) | 수축인장력 (MPa) | 수축온도 ℃  |
|--------------|------------|---------|-------------|-----------|-------------|---------|
| LDPE         | 62         | 120     | 3.1         | 80        | 1.7~1.8     | 65~120  |
| PE copolymer | 131        | 130     | 2.7         | 50        | 3.1         | 85~125  |
| PP           | 170        | 50~100  | 1.9         | 80        | 4.1         | 120~165 |
| PET          | 207        | 130     | 3.9~23.2    | 55        | 4.8~10.3    | 75~150  |
| PVC          | 62~97      | 140     | 다양함         | 60        | 1~2.1       | 65~150  |
| PVDC         |            |         |             | 60        | 0.3~1.4     | 60~150  |

[표 10] 주요 수축필름의 기능상 장단점

| 필름종류        | 장 점  | 단 점   |
|-------------|--|---|
| LDPE        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 열접착이 강하다</li> <li>● 수축온도가 낮다</li> <li>● 수축력이 보통이다</li> <li>● 가격이 싸다</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● stiffness가 낮다</li> <li>● 투명도가 낮다</li> <li>● gealling wrie를 오염시킨다</li> </ul>  |
| PP          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 광택이 우수하다</li> <li>● stiffness가 좋다</li> <li>● 수축력이 높다</li> <li>● 오래 사용할 수 있다</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 수축온도가 높다</li> <li>● 수축력이 높아 깨지기 쉬운 제품엔 적합하지 않다.</li> </ul>   |
| PE          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 접착력이 강하다</li> <li>● 광택이 좋다</li> <li>● 수축력이 좋다</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● PP의 단점과 동일하다</li> <li>● film의 슬립성이 낮아 공정상 문제점이 발생한다</li> </ul>   |
| PVC         | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 접착온도가 가장 낮다</li> <li>● 수축온도 범위가 넓다</li> <li>● 광택이 우수하다</li> <li>● stiffness조절이 가능하다</li> <li>● 수축력이 가장 약해 부서지기 쉬운 제품에 적당하다</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 오래 사용할 수 없다</li> <li>● 접착시 유독가스가 발생한다</li> <li>● 수축력이 낮아 multiple-unit장에 부적합하다</li> <li>● film에 슬립성이 낮아 공정상 문제점이 발생한다</li> </ul> |
| 공중합<br>다층필름 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 우수한 광택</li> <li>● 낮은 수축온도</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 구성에 있어서 다양하므로 성능에 대한 분석이 어렵다</li> </ul>  |

질을 이용한 것이다.

수축필름은 플라스틱 필름을 연화점에 가까운 온도에서 연신시킨 다음 급격히 냉각시켜서 연신된 상태로 고정시킴에 의해서 제조된다. 연신에 의하여 배열의 상태로 분자구조가 변한다.

연신필름을 연신했던 온도 가까이 재가열하면 필름은 원래의 모양과 위치를 기억하여 수축하게 된다.

수축포장에 사용되는 필름은 식품에 영향을 주지 않는 저온 수축 필름이 좋으며 연화범위가 넓어 오븐에 온도조절이 쉬운 필름이 좋다. 대개 필름의 수축률은 20~75%정도이며 인쇄된 수축필름은 인쇄의 일그러짐을 방지하기 위해 필름선택이 잘 되어야 한다

이 때 수축의 강도 또한 식품대상물에 따라 매우 중요하다. 다음 [표 9]는 수축포장에 사용되는 대표적 필름의 특성을 보여주고 있다.

수축포장에 많이 쓰이는 필름으로는 LDPE나 LLDPE 등이 가격이 싸므로 단기간 포장의 용도로 많이 쓰이고 있고 투명성이 요구되는 식품 포장에는 PP나 PVC 등이 쓰이고 있다.

### 3-7. 바코드 시스템 적용

주문한 상품이 어떠한 상황에 있는지를 실시간으로 주문자에게 알려줄 수 있어야 한다. 따라서 바코드시스템의 적용은 기본적인 사항이며 이와 연계된 GPS(Global Positioning System) 및 RFID(Radio Frequency Identification) 등에

의해 주문자의 요구에 대처할 수 있다. 이를 위해 포장 재료의 선택과 설계방법이 중요한 요소가 된다.

전세계적으로 70여 개국 이상의 50여만 이상의 제조업체가 바코드에 대한 국제표준체계에 따라서 각종 상품에 바코드를 소스마킹(source marking)하고 있으며, 한국의 경우 1988년 7월에 국제표준체계인 KAN(한국공동상품코드) 체계가 도입되어 거의 모든 업종에서 사용하고 있다.

우리 나라의 상품코드 관리기관은 한국유통정보센터이며, 여기에서 KAN 제조업체의 코드 부여와 POS(point of sale)시스템의 보급 등을 추진하고 있다. KAN 체계는 백화점, 슈퍼마켓, 편의점 등 많은 점포에서 운영중인 POS시스템에 활용되고 있으며, 이러한 첨단인 제품식별체계는 공정관리, 생산관리, 입고·출고·재고관리는 물론 상품의 이동정보를 파악하는 물류관리 등에도 널리 이용되고 있다.

이러한 바코드시스템을 성공시키는 가장 큰 핵심은 바코드의 판독률이다. 인쇄정밀도가 높은 그라비어 인쇄나 오프셋 인쇄에서는 문제가 없지만 일반 골판지상자에 인쇄하는 고무판인쇄의 경우에는 바코드의 판독률과 밀접한 관계가 있는 인쇄품질에 악영향을 미치는 다음의 요인들이 있다.

1) 고무판인쇄에서 인쇄품질에 악영향을 미치는 요인

- ① 필름 마스터(film master)의 제작정밀도와 인쇄 번짐(print gain)
- ② 고무판의 구조와 종류와 제조품질 및 노광 방식

- ③ 라이너의 색상과 평활도 및 잉크수리성
- ④ 골판지의 골의 종류와 형태, 평면압축강도, 골짜임률, 수분함량
- ⑤ 인쇄잉크의 종류 및 품질
- ⑥ 인쇄기의 진원도, 진동률 및 고무판의 부착 방향
- ⑦ 인쇄환경(먼지, 지설 등)
- ⑧ 상자의 가공/납품과정과 포장이나 유통 중 바코드 인쇄부분의 오염과 손상

인쇄상태의 평가방법으로는 인쇄도중에 표본을 추출하여 인쇄 번짐의 극단치(번짐량의 최대치와 최소치)의 평균과 편차를 계산하는 방법과 인쇄적성 게이지(printability gage)에 의한 바코드 사이즈와 바폭 축소량 결정방법 등이 있지만, 현재 시중에 유통되고 있는 골판지상자에 인쇄된 바코드의 품질상태로 보아 대부분 판독하기 어려운 인쇄품질을 갖고 있다.

이를 극복하기 위한 방법으로 단축 물류코드의 인쇄, 바코드가 인쇄된 스티커의 부착, 잉크젯인쇄 등이 시행되고 있으나, 상품코드와의 호환성, 스티커의 추가비용, 시설의 추가비용 등 극복해야될 어려운 문제들이 산적해 있는 현실이다.

#### 4. 향후 전자상거래 활성화를 위한 대응

전자상거래 시대에 우리가 처한 상황을 고려할 때, 포장과 관련된 다음과 같은 세 가지 대응책이 우선적으로 강구되어야 한다.

첫째, 전자상거래와 택배포장의 확대에 부응할 수 있는 새로운 설정이 필요하다. 포장치수



표준규격뿐만 아니라 포장재질 및 강도표준, 포장설계표준, 표면표시사항 표준 등이 기존의 포장표준 이외의 별도의 국가 표준규격으로 설정되어야 할 것이다.

둘째, 국제적인 추세에 대응하는 포장시험방법의 개정이 필요하다.

최근 국제안전운송협회(International Safe Transit Association)는 전자상거래 시대에 맞는 운송포장 시험방법을 개정하고 이를 전세계적인 표준으로 설정하기 위하여 적극적인 노력을 전개하고 있다. 이에 대한 향후 국제사회의 움직임을 주의 깊게 지켜보고 시의 적절한 대응책을 마련하여야 한다.

셋째, 농수산물 홈쇼핑시대의 개막과 함께 ULS 국가표준 파렛트 규격인 T11형(1,100×1,100mm) 파렛트에 대한 연구, 분석과 대응논리 개발이 필요하며 포장규격의 공용화 방안을 마련하여야 한다. 현재, 농수산물의 유통에는 T11형 파렛트가 잘 맞지 않아 국가 전체의 표준화 효율 제고에 걸림돌이 되고 있다.

또한 유럽표준규격(1,200×800mm) 과 미주표준규격(1,200×1,000mm)이 거센 압력을 가하고 있어 우리 표준규격에 대한 이론정립은 이제 더 이상 미루어 둘 수 없는 상황이다. 공용 포장규격의 개발이 결국은 해결사 노릇을 할 전망이다.

### III. 결론

농산물 전자상거래의 확대와 발전은 필연적으로 포장의 개념에도 변화를 가져오게 된다. 일정 부분은 포장의 기본개념을 정반대로 뒤집어 놓

기도 한다. 전자상거래 포장에 있어서의 변화되어야 되는 개념은 다음과 같다.

1) 농산물은 저장 중 품질과 수명은 식품을 감싸고 있는 공기 조성에 의하여 많은 영향을 받는 것으로 유통 중 신선도 유지를 위한 포장방법은 필수적이다.

2) 신선농수산물의 택배에는 예냉과 저온유통 개념이 기본적으로 적용되며 이를 위해 저온저장고의 규격설계와 운반용 겹포장상자의 재질 등이 중요한 요건이 된다.

3) 택배포장은 개별 포장제품으로 이송되기 때문에 운반용 상자의 강도를 오히려 강화하여야 할 필요가 있다.

4) 물류표준화와 관련하여 저온저장고와 수송용 차량의 선택과 이에 정합하는 포장 규격의 설정은 물류비 소요에 결정적인 영향을 미치기 때문에 포장표준화의 추진이 필요하다.

5) 주문자가 제품을 반품하여야 할 경우 포장설계가 까다로워 소비자가 제대로 재 포장하지 못하여 회수물류 과정 중에 파손이 발생하면 책임소재에 대한 시비가 발생할 수 있기 때문에 재봉합이 용이한 포장설계가 필요하다.

6) 전자상거래는 비대면(非對面)거래이므로 거래당사자간 신뢰성이 무엇보다도 중요한 요건으로 포장은 운송과정에서의 변조방지와 도난방지 기능을 필수적으로 갖 추어야 한다.

7) 소비자가 주문한 상품이 어떠한 상황에 있는지를 실시간으로 주문자에게 알려줄 수 있는 바코드시스템을 적용하여야 하겠다. ☐

