농산물 선도유지필름 「Xtend」

Freshness Preserving "Xtend" for Agricultural Exports

石切山太郎 / 세이카산업(주) 산업기계부

1. 선도유지 수요의 배경

농산물의 해외 수출량의 확대는 일본의 농산업 진흥시책의 주요 테마가 되고 있으며, TPP에 대한 참가 교섭을 배경으로 정관민을 통해 다양한, 그리고 구체적인 활동이 시작되고 있다.

다시 말해 농산물 판매 기회의 확대를 목표로 해 생산 체제나 수출 관리체제의 정비, 판로 확대를 위한 시장 조사, 규제나 제도의 수정이 이루어지고 있으며, 그 흐름 속에서 품질 관리의 과제도 검토되고 있다.

품질 관리에는 안전성이냐 영양 등 다양한 요소가 관계되고 있는데, 특히 해외용 장거리 수송에서는 유통과정에서의 선도유지에 대한 기술적 대응이 필요하다.

이 선도유지에 관해서도 많은 방법론이 있지만, 실제로 농산물 수출에 이용되고 있는 기술로써 「기능성 필름을 이용한 포장」이라는 운용 사례를 들 수 있다.

선도유지필름을 이용한 농산물의 수출이라는 사례 소개가 농산물의 판매 기회 확대 시책에 도움이 되길 바란다.

2. 선도유지기술의 개요

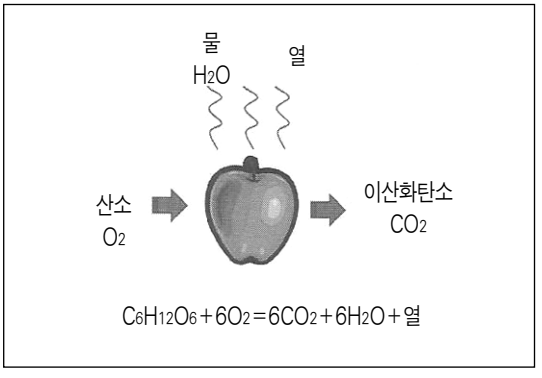
선도가 손상되는 원인은 매우 다양하고, 또 청과물별로 그 경향이 다르기 때문에 단적으로 선도를 유지하는 방법을 이야기하기 어렵다.

충격이 가해져 물리적 손상을 받는 경우도 있고, 습도나 온도라는 주변환경에 의해 추숙(追熟)이나 부패 등의 생리적 열화를 일으키는 경우도 있다.

이 글에서는 유통과정에서 생리적 선도 열화를 방지하는 운용수단으로써 선도유지필름을 사용하는 사례를 소개한다.

청과물은 수확된 후에도, 즉 유통 중에도 호흡을 하고 있으며 이 호흡에 의해 영양분을 소모하고 선도를 손상시킨다. 〔그림 1〕은 호흡에 의해 영양분인 당분이 분해되어 이산화탄소와 물이 되는 모습을 표현한 식이다.

〔그림 1〕 당분 분해



청과물은 주위환경에 따라 호흡의 경향이 다르기 때문에 선도유지는 청과물의 호흡을 억제하는 것이 중요한 포인트가 된다. 호흡량에 영향을 미칠 수 있는 주위환경의 대표적인 요소로써 ① 온도 ② 분위기(가스 조성) ③ 습도를 들 수 있고, 이것을 제어하는 것으로 선도유지에 큰 효과를 거둘 수 있다.

또한 수분의 증산도 청과물의 선도를 손상시키는 큰 요인이 되고 있다. 표면이 건조해지면 상품 가치가 떨어지고, 또한 중량 로스로도 이어진다.

이 수분의 증산도 주위환경으로부터 많은 영향을 받고, 온도와 습도에 의해 증발하는 양이 영향을 받기 때문에 이러한 환경 요인을 제어함으로써 수분의 증산을 억제하는 것이 가능하다.

그중에는 발생한 에틸렌가스를 제거, 분해하는 대책이나 진동충격에 의한 손상을 막는 대책이 있는데, 선도유지필름은 앞에서 서술한 호흡억제와 증산 억제를 효과적으로 도모하는 것이 가능하다.

3. 선도유지필름

청과물의 호흡 및 증산을 억제하는 대책의 하나는 저온 보존이다.

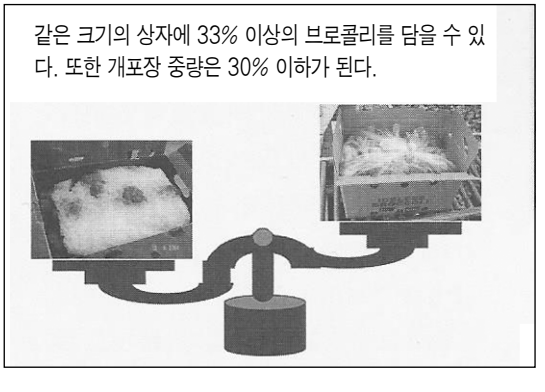
일부 저온 장해를 일으키는 청과물도 있지만, 일반적으로 0~5℃ 범위의 저온 하에서 호흡이 억제되며, 또한 증산도 억제된다. 유통과정에서는 냉장고나 냉장차를 이용한 콜드체인에 의존하는 경우가 많다.

호흡은 분위기(주변 가스 조성)의 조정이 억제효과가 크다. 일반 대기에 비해 산소농도는 낮추고, 이산화탄소농도는 높게 조정해 호흡량을 억제할 수 있다.

또한 증산은 주변 습도를 높게 유지하해 억제할 수 있다. 청과물에 따라 증산 특성이 다르기 때문에 그 청과물에 적절한 습도로 조정하는 것이 중요한데, 일반적으로는 고습도 환경이 효과적이다.

선도유지필름은 저온의 환경 하에서 분위기 조정 및 습도 조정을 하는 것을 중요한 기능으로 하고 있다.

〔그림 2〕 수송비용 절감



〔사진 1〕 밭에서의 수확과 상자에 담는 모습

〔사진 2〕 환기성이 좋은 골판지상자를 사용

StePac사(이스라엘)가 개발 · 제조하고 있는 청과물 선도유지필름 「Xtend」는 기능성 필름을 이용해 파우치 안의 분위기 조정과 습도 조정을 하고 있다.

동사에서는 청과물별로 호흡과 증산의 특성을 파악하고, 그것들에게 적용할 수 있는 가스 투과성과 수증기 투과율을 겸비한 필름을 제조하고 있다.

적응하는 청과물은 채소, 과일, 허브류를 중심으로 60가지 종류가 넘으며, 세계 40개국에서의 사용 실적을 보유한 선도유지필름이다.

이 Xtend로 포장된 청과물의 장기보존, 장거리운송, 그리고 수출입의 특징적인 사례를 소개한다.

4. 브로콜리의 사례

브로콜리 수송방법의 하나로 발포스티롤에 얼음을 함께 담아 운반하는 방법이 있다. 일본에서도 여름철이나 고온이 되는 시기에 많이 사용되고 있으며, 일관된 온도관리(저온수송, 보관)를 하는 것이 어려운 유통에서는 효과적인 방법이다.

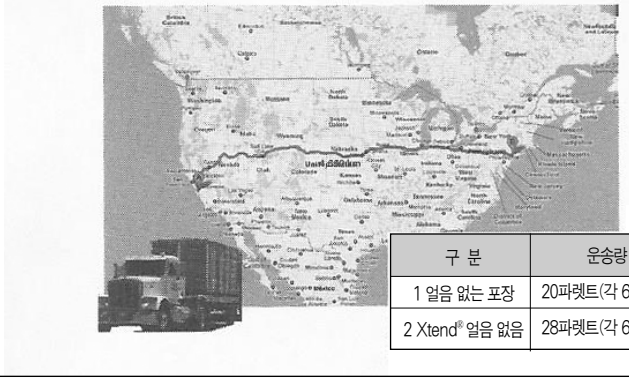
해외에서도 이 수송방법이 이용되고 있지만, 화물 중량에 얼음 중량이 차지하는 비율이 큰 경우에는 수송비용이 문제가 되었다. 또한 발포스티롤이나 얼음을 구입하는 비용, 나아가 CO_2가스 삭감이나 세균 증가 방지의 관점에서도 대체 수송방법이 검토되고 있다.

미국 캘리포니아주 설리너스의 브로콜리 생산자 일부는 얼음을 넣는 수송 대신에 선도유지필름 「Xtend」로 포장한 후 골판지에 담아 저온 수송하는 방법을 사용하고 있다. 이로 인해 1상자당 브로콜리양이 약 33% 증가해 수송비용이 크게 절감되었다(〔그림 2〕).

이 생산자는 밭에서 수확할 때에 골판지상자의 내부 파우치로 Xtend를 사용, 그 자리에서 브로콜리를 상자에 담고 있다(〔사진 1〕).

앞에서 서술한 것처럼 청과물의 호흡 억제 및 증산 억제에는 저온 환경 하에서 보존하는

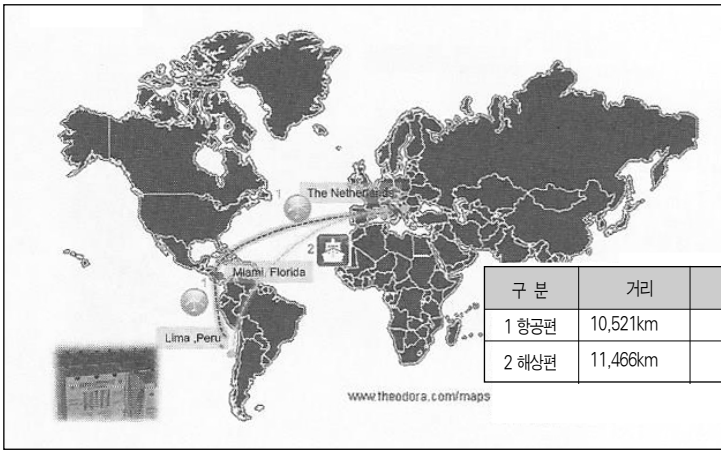
〔그림 3〕 얼음 없는 포장으로 북미횡단 수송에서 CO2 배출량 삭감에 공헌



브로콜리를 캘리포니아주 설리너스에서 뉴욕까지 트럭 운송

구 분	운송량	CO_2 배출량	삭감율
1 얼음 없는 포장	20파렛트(각 64상자)	359kg/ton	40%
2 Xtend® 얼음 없음	28파렛트(각 64상자)	215kg/ton	

〔그림 4〕 네덜란드 수출에서 항공운송과 해상운송에서의CO_2가스 삭감효과



구 분	거리	시간	CO2 배출량	삭감율
1 항공편	10,521km	1일	5,821kg/ton	95.1%
2 해상편	11,466km	25일	283kg/ton	

것이 중요한데, 청과물 자체가 가지고 있는 열(품온)을 미리 낮추는 것도 중요한 대책이 된다.

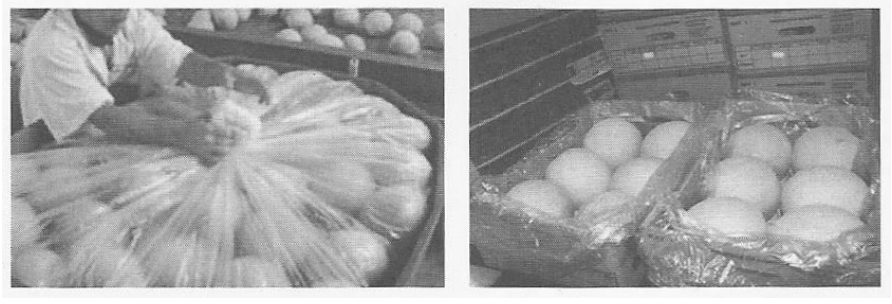
이것을 예냉(豫冷)이라고 하며, 강제적으로 품온을 낮추는 설비 · 시설은 일본에서도 사용되고 있다.

이 생산자는 브로콜리를 상자에 담은 후 진공예냉설비로 예냉을 하고 있는데(〔사진 2〕), 예냉 후에 Xtend로 포장하는 경우도 많이 있다.

예냉 후 수송이나 저장 공정에서 0℃ 온도 하에서 25일간 보존된다. 그후 10℃로 설정된 소매점포의 진열대에서 5일 후까지 진열이 가능하다.

이 사례는 수확에서부터 소비자의 손에 도달하기까지의 약 1개월간 선도유지를 실현하고 있다.

〔사진 3〕 Xtend 포장의 멜론



또한 이 사례에서는 미국 서해안의 캘리포니아주에서 뉴욕주까지 수송을 하고 있는데, CO_2 가스의 삭감효과도 검증되었다.

얼음을 넣지 않는 수송방법에 의해 기존보다 CO_2가 40% 감소했다는 효과를 확인했다(〔그림 3〕).

또한 이 방법으로 해외(일본을 포함) 해상운송에 관한 실적도 있다.

5. 기타 청과물의 수출사례

페루는 아스파라거스의 주요 생산국이자 수출국으로 유명하다.

신선한 그린아스파라거스와 화이트아스파라거스의 수출의 상당수가 Xtend에 의해 포장되고 있다. 현재 페루의 대형 아스파라거스 생산자 7개사에서 적용되고 있다.

그린아스파라거스는 1~2℃ 보존으로 28일간, 화이트아스파라거스는 동 온도대에서 40일간 선도유지를 할 수 있다.

대부분은 해상운송에서 사용되고 있으며, 유럽 지역을 비롯해 일본에도 이 방법으로 수출되고 있다.

〔그림 4〕는 네덜란드 수출에서 항공운송과 해상운송에서의 CO_2 가스 삭감효과를 나타낸 것이다.

또한 멕시코의 대형 베리류 생산자는 멕시코 국내와 칠레에 농장을 가지고 있으며, 블랙베리, 블루베리, 라즈베리를 생산하고 있다. 연간 2kg들이 케이스로 약 150만 케이스를 미국, 캐나다, 스페인, 프랑스, 독일, 벨기에, 네덜란드, 영국, 러시아, 일본에 수출하고 있으며 수출수단도 육상, 항공수송, 해상수송으로 다양하지만, 모두 Xtend로 포장해 저온 하에서 수송 · 보관하고 있다.

중앙아메리카 온두라스의 대형 멜론 생산자는 미국을 중심으로 연간 500만 케이스의 각종 멜론을 수출하고 있다.

유럽, 중국, 중동지역으로도 수출되고 있으며, 대부분 해상수송으로 운반되고 있는데 모두 Xtend로 포장되고 있다.

〔사진 3〕의 오른쪽은 갈리아멜론을 포장하고

있는 모습으로, 8kg~10kg들이 상자의 내부파우치로 사용하고 있다.

좌측은 캔탈로프멜론을 포장하고 있는 모습으로, 200kg~400kg들이의 대형 파우치를 이용해 일괄 포장하고 있다.

각각 3℃ 온도 하에서 최대 25일의 선도유지 실적이 있다.

이밖에도 미국산 체리, 뉴질랜드산 키위 등 태평양이나 대서양을 넘나드는 해상수송으로의 청과물 수출이 활발히 이루어지고 있으며, 이 선도유지필름 기술이 많이 사용되고 있다.

6. 마지막으로

선도유지기술에는 기능성 필름 외에도 장치나 설비, 약제에 의한 방법이 많이 있다고 서두에서 설명한 바가 있다.

청과물의 특성, 그리고 물량이나 비용 등에 따라 사용자들이 자신들에게 맞는 것을 선택하고 있는 상황이다.

선도유지필름은 그 선택지의 하나이지만, 효과나 비용, 운용 면에서 균형이 뛰어나다. 예컨대 이 글에서 소개한 Xtend는 세계 40개국에서 실적을 보유하고 있으며, 이미 시장에서의 인지도가 높다.

해외에서 선도유지가 요구되는 경우에는 원거리 수송을 위한, 즉 수출을 확대하고자 하는 것이 배경이 되고 있다.

수출품목의 확대, 수출지역의 확대가 농산업을 신장시키기 때문에 국가와 생산자들의 중요한 시책이 되고 있다.

이러한 배경은 일본 농산업과도 관련되기 때문에 선도유지기술은 앞으로 더욱 중요한 과제가 될 것이다. ko

사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.
포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.
포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.
더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여
새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.
포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

(사)한국포장협회
TEL. (02)2026-8655~9
E-mail : kopac@chollian.net