Modified Atmosphere Packaging of Mituba by 'Vegebreath-pack'

'Vegebreath-pack'에 의한 삼엽채 선도 유지

朝來 / 오이타현 산업과학기술센터 식품산업담당
國近繁昌 / 오모리기계공업(주) 북규슈영업소
小田博之 / 후쿠오카마루모토(주) 오이타영업소

Ⅰ. 서론

청과물은 유통과정에서 호흡에 의한 소모, 에틸렌 노화나 건조 등으로 선도가 변화하기 쉽기 때문에 MAP(Modified Atmosphere Packaging) 등 선도유지대책은 빠져서는 안 된다. 하지만 진공 예냉을 이용한 출하체계에서는 기밀성 포장은 급격한 기체 팽창으로 파대하기 쉽기 때문에 기밀성이 높은 선도유지포장은 사용할 수 없다. 진공 예냉에서는 개방계 포장의 선택이 되고, 결로방지나 위조방지에는 효과가 있지만, 선도유지기능은 매우 낮다. 이 때문에 현저한 팽창에 의한 파대 회피라는 두 가지 상반조건을 만족하는 청과용 선도유지포장 'Vegebreath-pack' (특허 제6052729호 2016년 12월)을 개발했다. 다음에 그 특성에 관해 소개한다.

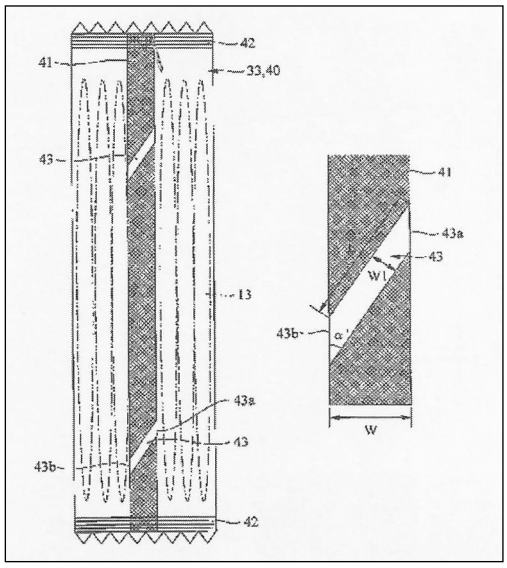
Ⅱ. Vegebreath-pack

진공 예냉에 대응하는 선도 유지 포장의 개발 방침으로써 ①자동포장기와 기존 OPP필름을 사용할 수 있는 것, ②급격한 감압 팽창으로 파대하지 않을 것, ③유통과정에서는 선도유지포장으로써 기능하는 것을 상정해 개발했다.

MAP에서는 가스투과성을 제어하기 위해 레이저 등으로 사용하는 필름 면에 미세한 구멍을 만드는 방법, 히트씰 부분에 무수의 미세 구멍을 배치하는 방법 등이 알려져 있다. 그러나 고기능의 선도유지포장은 일반적인 청과물에 사용되는 방담형 OPP필름에 비해 비용이 상승하기 때문에 JA 등에서 취급하는 단가가 낮은 청과물에서는 경시되는 경향이 있다. 이러한 청과물에 선도유지포장을 도입하는 경우, 기존형의 저렴한 OPP필름을 이용해 선도유지성을 추구하는 것이 보급 상 중요하다.

Vegebreath-pack([그림 1])은 센터 씰의 필름 접합면에 6~10㎜ 폭의 평평하고 비스듬한 대형 통기구를 2~3곳 만들도록 설계하고 있다. 이것은 진공 예냉의 감압 시에 팽창 기체를

〔그림 1〕 Vegebreath-pack



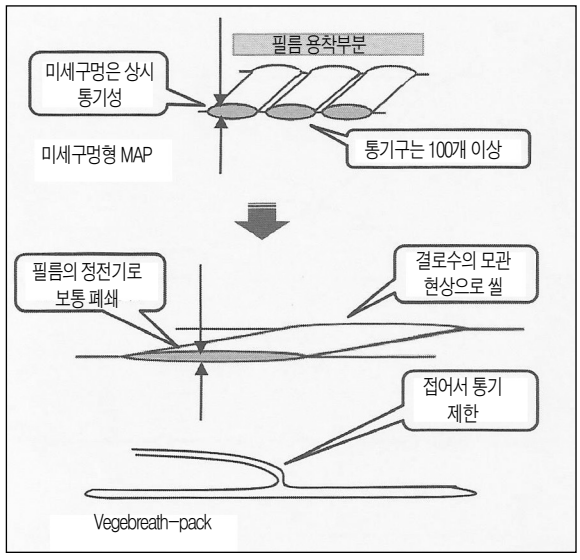
빼내서 파대를 회피하는 것으로, 진공 예냉의 대기압 개방 후에는 포장 내압을 후원하는 등 통기 관의 역할을 한다. 이 센터 씰은 포장의 상하에서 히트씰하기 때문에 [그림 2]와 같이 접어 구부리는 구조가 된다.

Ⅲ. Vegebreath-pack에 의한 삼엽채 선도유지

Vegebreath-pack은 원래 부추용으로 개발해 현재 오이타현 내 JA에서 생산되는 모든 부추에 적용되고 있다. 여름의 고온기에도 황변 열화를 발견할 수 없도록 유통선도를 향상, 시장 단가 상승에 공헌하고 있다. 이에 부추와 동일한 진공 예냉 출하형태인 삼엽채에 이 수법을 응용하기로 했다.

삼엽채를 부추형 Vegebreath-pack([그림 1])으로 포장해 선도유지특성을 평가했다. 동일한 재배 · 조제조건의 삼엽채 100g을 25㎛ 두께의 필름으로 개방 및 Vegebreath-pack 포장해 20℃에서 8일간 보존한 후 관찰 · 품질 평가를 했다.

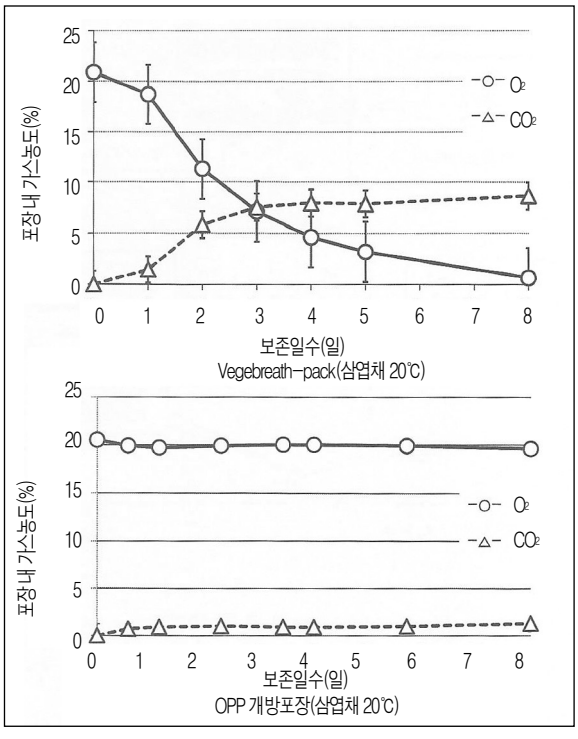
〔그림 2〕 Vegebreath-pack의 통기구



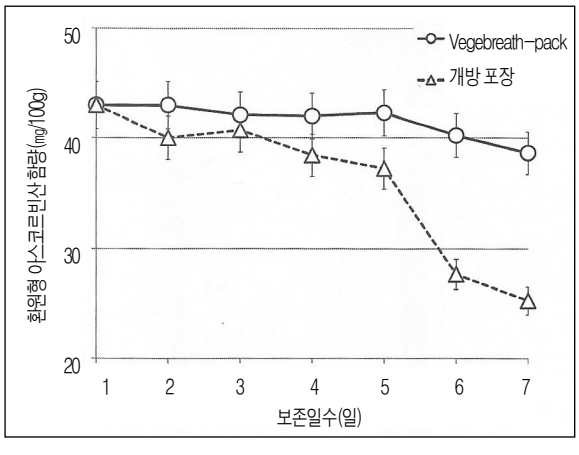
외관품질평가는 환원형 아스코르빈산, 외관 변화로 설정한 구분 지표에 의한 5단계 평가로 했다. 아스코르빈산의 측정은 RQ 플렉스를 이용한 신속 측정을 반복했다. 외관은 5 : 수확 시 보통, 4 : 약간 선도 저하(광택 · 시듦), 3 : 상품 한계(황화 · 시듦), 2 : 상품성 없음(녹다 등), 1 : 부패의 5단계로 평가했다. 포장 내 가스는 정기적으로 CO_2/O_2 농도 계

World Packaging

〔그림 3〕 포장법의 포장 내 가스농도에 대한 영향(20℃)



〔그림 4〕 포장법의 아스코르빈산에 대한 영향(20℃)



(Dansensor제 Checkmate Ⅱ)로 측정했다.

1. 포장 내 가스 조성

기존형 OPP 개방포장은 톱 씰의 상단이 개방되고, 대기와의 가스 교환이 자유롭다. 이 때문에 포장 내 가스 조성 변화가 적고, 대기와 큰 차이 없는 조성으로 O_2 20%, CO_2 0.1%정도였다([그림 3]). 20℃에서 충분히 O2가 공급되는 환경에서는 청과물의 호흡은 강하고, 소모도 크다.

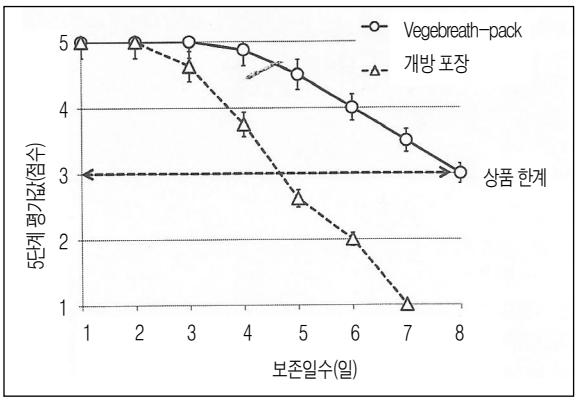
Vegebreath-pack에서는 포장 직후부터 O_2가 감소하고, CO_2가 증가했다. 3일정도로 CO_2가 O_2를 상회하고, O_2는 5%이하까지 감소했다. 8일째에 O_2가 1.0% 이하가 되었지만, 외관 상 열화는 적었다.

2. 아스코르빈산

개방포장에서 삼엽채의 아스코르빈산 함량은 보존개시 직후 3일간 감소는 완만했지만, 잎의 황변 열화와 병행해 감소하고, 보존 5일째 이후에는 급격히 감소했다.

Vegebreath-pack에서는 전 기간 동안 아스코르빈산의 급격한 감소는 없었다. 보존 5일째까지 아스코르빈산의 증감 변화는 적었고, 그 후 단감했다. 개방포장에 비해 5일째 이후 아스코르빈산 잔존량은 많은 경향이 있었다([그림 4]).

〔그림 5〕 포장법의 외관품질에 대한 영향(20℃)



3. 외관 변화

개방포장에서는 2일째에 이미 잎사귀를 중심으로 선도 저하가 확인되었다.

직접 외기에 접촉하는 구조도 있고, 5일째에는 수분 감모에 의한 마름과 입자루의 황화가 진행했다.

Vegebreath-pack은 5일째에도 현저한 색 변화, 마름도 없고 초기의 외관 선도를 유지했다([그림 5]).

20℃는 청과물의 보존온도로써는 고온이고, 실제 유통에서도 유통기한을 통해 15℃ 이하를 유지하는 것이 중요하다.

5℃정도의 저온에서는 개방포장에서도 마름이나 황화의 진행은 억제되지만, Vegebreath-pack에서는 외관 선도가 20℃에 비해 3일 이상 유지 연장되었다.

Ⅳ. 결론

1) Vegebreath-pack은 역 필로우형 자동포장기용 청과물 선도유지포장이다. 기존형의 20~25㎛ OPP필름을 사용해 포장 후에 진공 예냉 처리가 가능하다.
2) 진공 예냉에서는 냉각실 안이 급격히 감압돼 포장 속 기체가 팽창하기 때문에 파대를 피하기 위해 서서히 이것을 배출할 필요가 있다.
   이 때문에 센터 씰에 미세 구멍형과 비교해 개구 폭 · 면적이 큰 평평한 통기구를 여러 곳 설치하고 있다.
3) 개발한 자동포장기의 히트씰러는 원주 350㎜로 통기구용 홈이 2개 있고, 520㎜ 표준사이즈의 장형 포장에서는 통기구 수는 2~3개 적지만 감압 파대를 회피할 수 있다.
4) 통기구는 센터씰부에 배치해 박스 모션 타입의 씰러로 톱 씰 하면 접어 구부리는 구조가 된다.
   그 후 포장 내 수분 등으로 반 통기성이 되고, 포장 내부는 유통과정에서 삼엽채의 호흡에 의해 고 CO_2+저 O_2가 된다.
5) 기존 삼엽채 개방포장에 비해 20℃로 3일 이상의 선도 연장이 가능하고, 5℃의 저온 환경에서는 더욱 선도 연장이 가능하다. PW

World Packaging