



# 사과 유통에 적합한 기능성 MA 포장기술

## Modified atmosphere Packaging Film

한국식품개발연구원 자료 제공

### 1. 서두

한국식품개발연구원 특화연구본부 박형우 박사팀은 과실의 유통과정에서 신선도를 유지시켜주는 기능성 MA(modified atmosphere) 포장 필름 기술을 개발했다.

이번에 개발된 기능성 MA 포장필름을 사용할 경우 일반 과실의 저장 감모율을 절반 이상 최소화시키는 것으로 나타났으며 품질 유지 또한 뛰어난 것으로 나타났다.

모델애플밸리 실용화 연구사업의 일환으로 실시된 이번 연구 결과를 통해 일반소비자들이 보다 우수한 품질의 과일을 구입할 수 있을 것으로 기대되며, 또한 우리 나라 사과 품질유지 기술의 비약적인 발전으로 WTO, DDA 등으로 수입되는 선진기술 보유국의 사과와 경쟁력을 갖추는 기반이 구축될 것으로 전망된다.

이에 본고에서는 '사과유통에 적합한 기능성 MA 포장기술'의 개발경위 및 기술의 특징에 대해 알아보도록 하겠다.

### 1. 개발경위

기존의 사과유통은 냉장창고나 일반저장고에 저장하면서 판매되고 있었다. 그러나 품질유지 기술이 미약(선진국 기술수준의 50 ~ 55%, 과학기술부 NTRM: national technology road map. 2002 참조)하므로 저장 중 감모율이 매우 높아 중량감소율 15%, 부패율 10% 이상으로 저장중에만 25% 정도의 감모가 발생하는 어려움이 있었다.

그러나 이번에 박 박사팀이 개발한 기능성 MA필름으로 사과를 18kg 단위로 포장하여 저장한 결과 중량 감모율은 3%, 부패율은 5%로 낮아졌다.

이로 인하여 신선도 유지기간이 최소 1.5개월 더 연장되는 것으로 나타났다.

이번 실험은 실험실 규모가 아니라 현지 농가의 저온저장고에서 사과 5,000 상자로 시험을 수행한 결과이며 현지 농가에서 2년째 반복 시험되고있는 결과를 지켜보고 많은 사과 생산자들이 저장성이 우수함을 인정하며 개발된 필름

을 활용하고 싶다는 의견을 거창 사과원에협동 조합에 요구하고 있다.

특히 농업분야에 FTA가 문제로 대두되는 이유는 농산물 수출국들의 수확 후 품질관리기술이 선진화되어 있어 장기간 품질유지가 가능하기 때문에 품질유지기술 수준이 상대적으로 낮은 우리 나라 등은 경쟁력 부족에서 오는 타격이 매우 크기 때문이다.

## 2. 연구배경

우리 나라의 농업관련 기술은 재배기술의 경우 선진국 수준의 약 95 % 정도이나, 수확 후 농산물 신선도 유지기술은 선진국의 55 %수준(과학기술부 NTRM-V 참조, 2002)정도에 지나지 않는 실정이다.

WTO, FTA 등으로 선진 기술 보유국의 농산

물이 국내로 수입될 수밖에 없는 현실이 국제적 추세이다. 이로 인해 농민단체들은 생존과 관련하여 FTA 비준 반대결의 등을 강력히 요구하고 있으나 협상 및 수입억제가 이루어지기는 어려운 실정이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 안전하고 맛있게 생산된 우리 사과가 수확 후 관리기술 제고로 수입 사과와 경쟁력을 갖는다면, 비록 FTA로 사과가 수입된다고 하더라도 그 피해를 줄일 수 있을 것으로 인지하고 본 연구사업을 기획예산처 지원예산으로 2002년부터 수행하게 되었다고 한다.

## 3. 연구결과

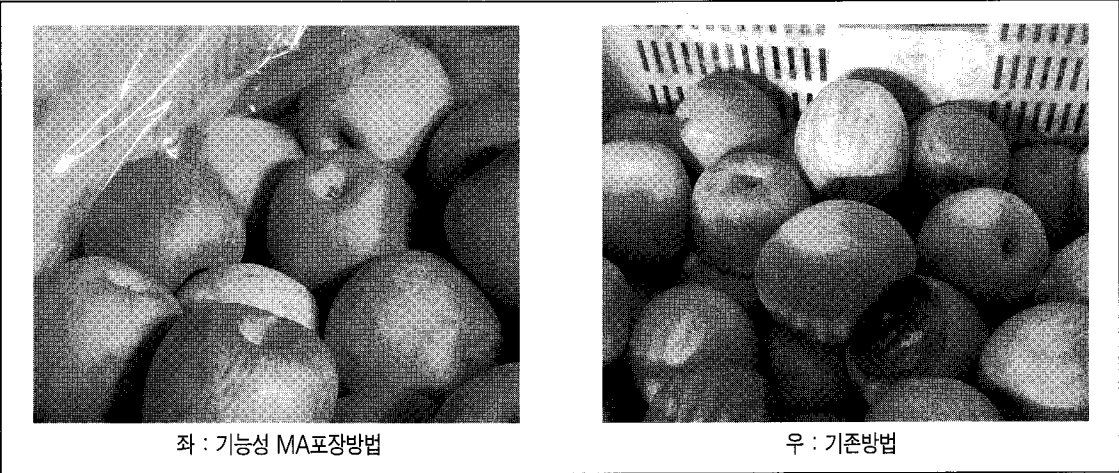
후지 사과 5,000(15kg기준) 상자를 기존방법과 포장구별로 선과 포장하여 0℃에 저장하면서



[사진 1] 현지 저장고에 저장중인 사과



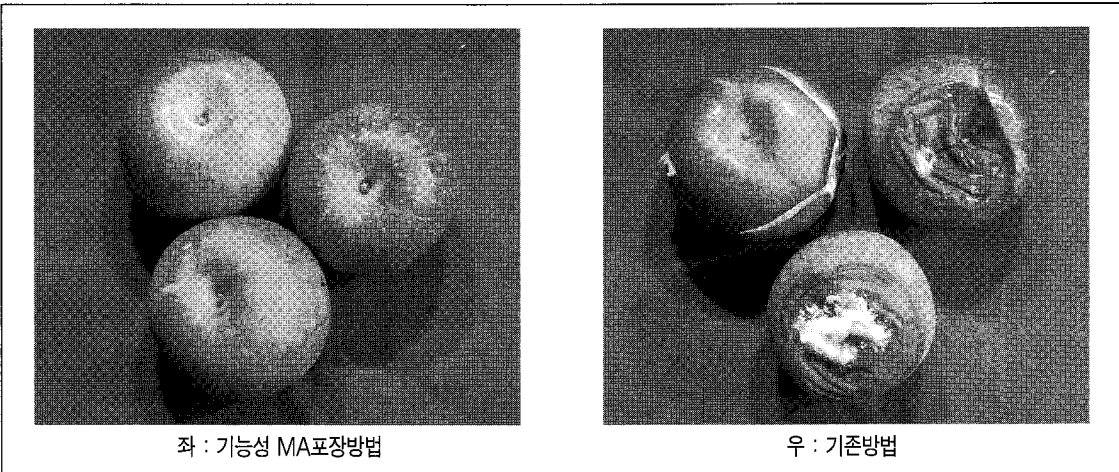
(사진 2) 저온저장 후 포장방법별 '후지' 사과



품질비교를 한 결과 개발포장구에서 싱싱함에 대한 좋은 반응(응답자의 70%)을 나타내었다. 본 연구는 실험실과 연구실에 국한시키지 않고 개발된 기술을 현지농가 와 접목시켜 실험을 진행하는 현장 중심의 실용화 기술에 치중하는 등 농업 살리기 정책에도 시사하는 바가 크다.

이러한 연구결과가 실용화되어 국내에 확산될 경우 '후지' 사과 단일 품목에서만 연간 2,100여 억원의 경제적인 부가가치가 발생함은 물론, 신선도 유지로 인한 품질경쟁력은 소비자 욕구를 충족시키게되는 기대효과를 가져오게 될 것이다.

(사진 3) 저온저장후 포장방법간 '후지' 사과 품질비교



### 3-1. 중량 변화율

저장기간에 따른 사과 중량변화를 살펴보면 [표 1], [그림 1]과 같다.

저장일수가 증가함에 따라 사과 중량 역시 감소하고 있었다.

하지만 기존방법의 중량 감소가 저장 20주 째에 약 5%인 반면 MA는 0.3%로 그 차이가 현저하게 나타나고 있었다.

### 3-2. 경도

저장기간에 따른 사과 경도변화를 살펴보면 [표 2], [그림 2]과 같다. 기존방법(대조구)과 MA(포장구) 모두 조금씩 증가하다가 저장 24주 째에는 모두 감소하였다.

### 3-3. 산도

저장기간에 따른 사과 산도변화를 살펴보면 [표 3], [그림 3]와 같다.

[표 1] 포장방법별 사과 저장기간에 따른 중량 변화 (단위:%)

포장구	3주	8주	12주	16주	20주
기존방법	0.48	1.34	1.88	3.12	4.65
MA <sup>1)</sup>	0.15	0.09	0.18	0.24	0.31

1) 기능성 필름, 두께 0.03mm

전반적으로 감소하는 추세를 보이고 있지만, 감소율의 정도가 MA에서는 초기치의 40%, 기존방법에서의 90%로 그 정도가 큼을 알 수 있었다.

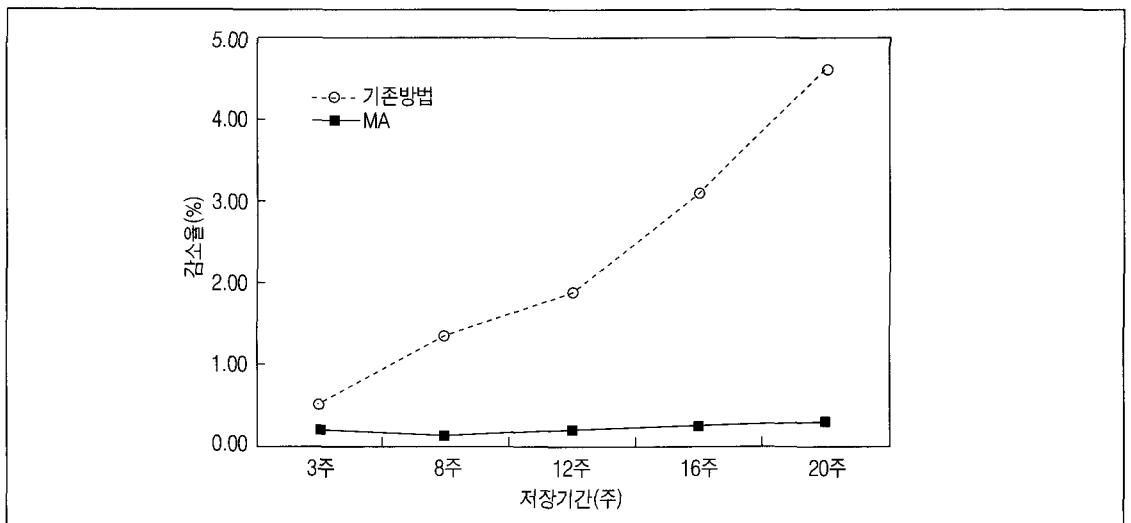
### 3-4. 당도

저장기간에 따른 사과 당도변화를 살펴보면 [표 4], [그림 4]와 같다. 두 처리구간에 큰 차이는 없음을 알 수 있다.

### 3-5. 부패율

저장기간에 따른 사과 부패율을 살펴보면 [표 5], [그림 5]과 같다.

[그림 1] 저장기간에 따른 포장구별 중량 변화





[표 2] 저장기간에 따른 사과 경도 변화 (단위: kgf)

포장구	8주	12주	16주	20주	24주
기존방법	0.72	0.71	0.86	0.88	0.64
MA <sup>1)</sup>	0.76	0.77	0.79	0.70	0.61

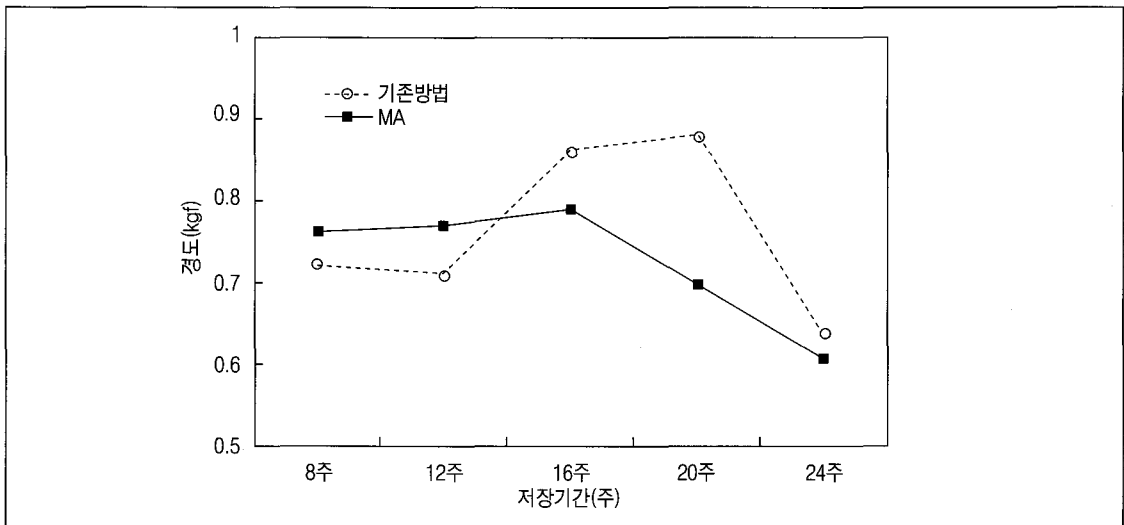
1) 기능성 필름, 두께 0.03mm

[표 3] 저장기간에 따른 사과 산도 변화 (단위: %)

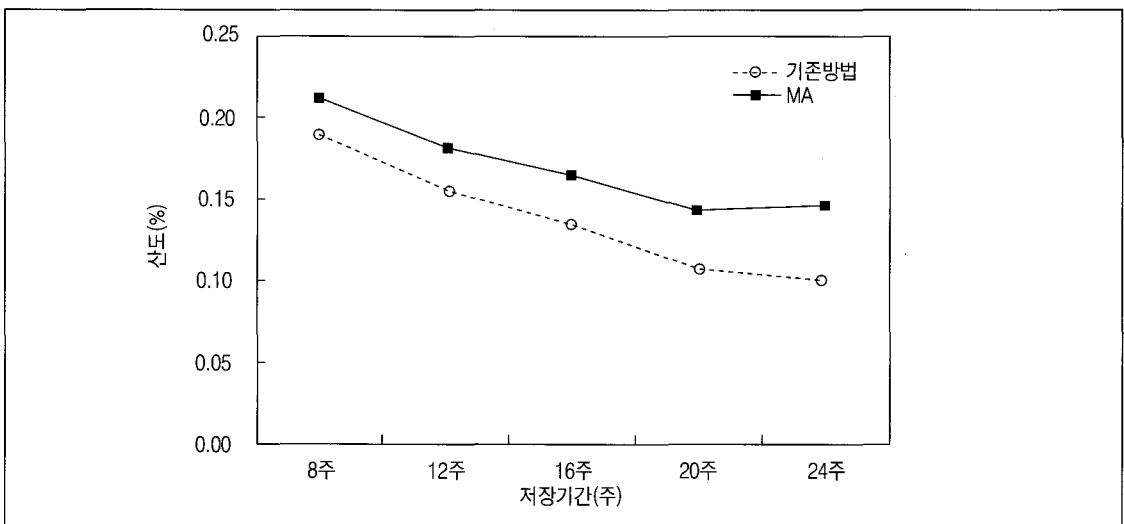
포장구	8주	12주	16주	20주	24주
기존방법	0.19	0.16	0.14	0.11	0.10
MA <sup>1)</sup>	0.21	0.18	0.17	0.15	0.15

1) 기능성 필름, 두께 0.03mm

[그림 2] 저장기간에 따른 포장구별 중량 변화



[그림 3] 저장기간에 따른 사과 산도 변화



(표 4) 저장기간에 따른 사과 당도 변화 (단위:Brix)

포장구	8주	12주	16주	20주	24주
기존방법	15.40	15.10	15.76	14.41	14.80
MA <sup>1)</sup>	15.30	15.08	15.42	14.82	14.85

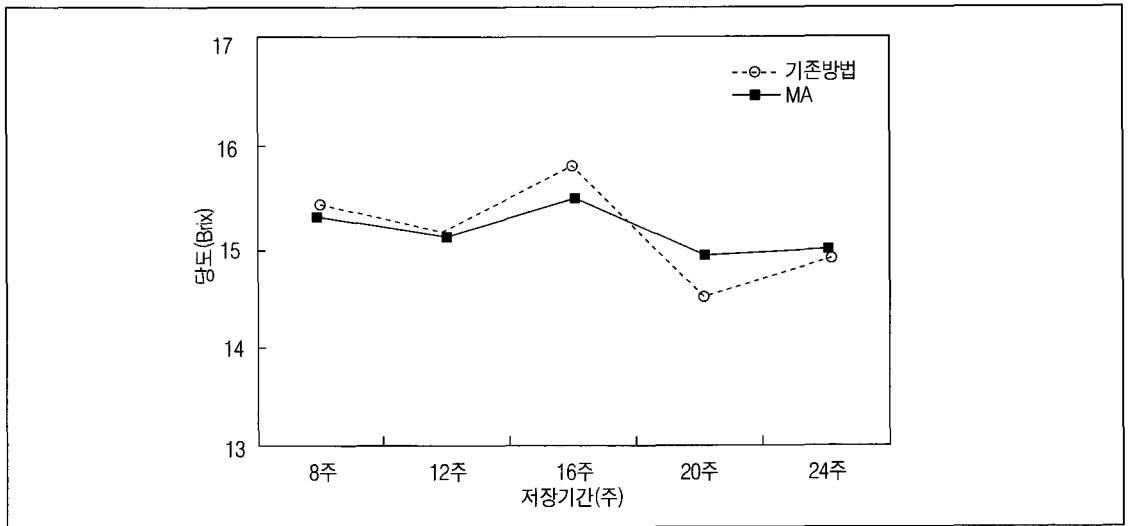
1) 기능성 필름, 두께 0.03mm

(표 5) 저장기간에 따른 사과 부패율 변화 (단위:%)

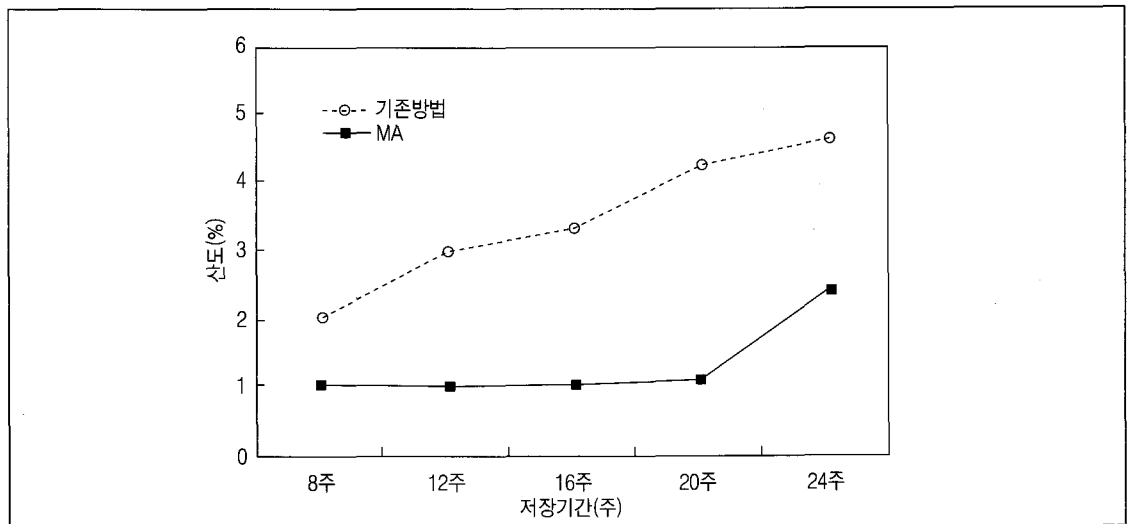
포장구	8주	12주	16주	20주	24주
기존방법	2.0	3.0	3.3	4.2	4.6
MA <sup>1)</sup>	1.0	1.0	1.0	1.1	2.4

1) 기능성 필름, 두께 0.03mm

(그림 4) 저장기간에 따른 사과 당도 변화

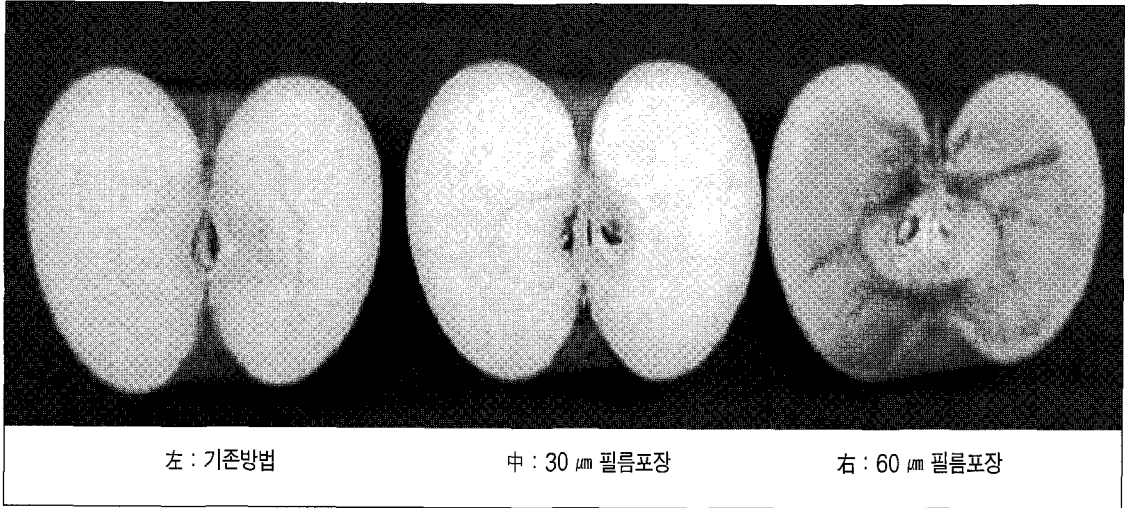


(그림 5) 저장기간에 따른 사과의 부패율 변화





(사진 4) 저온저장후 포장방법별 '후지' 사과



사과의 부패율(%) 역시 저장기간이 늘어남에 따라 증가하고 있지만, 기존방법보다 MA에서의 부패율이 50% 정도 낮게 나타나고 있었다 (부패율은 사과 10상자 약 500개 중 썩은 것의 비율을 100분율로 나타냄).

### 3-6. 단면비교

저장 6주 후 포장방법별 사과의 단면을 조사한 결과 [사진 4]. 필름 두께가 너무 두꺼워도 생리장애에 의한 품질저하가 있음을 알 수 있었다.

## 4. 기대효과

국내기술로 신선사과의 품질유지기술과 관련된 기능성 MA 포장기술개발은 농업사에 장거가 아닐 수 없다. 이 기술이 실용화되면 사과 한 품목에서만 연간 2,100억원 이상의 효과가 발생한다고 한다. 투자는 연간 9억원(2년동안 15

억원) 미만이지만 효과는 20배 이상임으로 제2의 생산이라고 일컫는 유통기술개발의 중요성이 입증된 것이다.

## 5. 향후 활용계획

수확 후 품질유지기술은 포장기술 외에도 7개 분야(예냉, 전처리, 선과, 저장, 운송, 병해, 생리대사)의 기술을 병행하여 개발 발전시키도록 하며, 이를 위해서는 본 연구결과를 기반으로 그 외의 관련 기술개발을 위해 보다 전폭적이고 과감한 예산의 투자가 있어야 되고, 선진국수준으로 도달하기 위해서는 선진 노하우를 획득할 수 있는 방안도 필요하다.

또한 개발포장재로 농가에 적용시험을 확대시켜 나가면서 총체적인 기술력 향상을 2009년까지 선진국의 90%로 높이도록 지원되어야 할 것이다. [ko]