

기능성 MA필름을 이용한 '후지' 사과의 기호도 조사

박형우[†] · 윤지윤 · 김윤희 · 이선아 · 차환수
한국식품연구원

Customer Preferences for 'Fuji' Apples Stored Using Functional Modified Atmosphere Film

Hyung-Woo Park[†], Ji-Yoon Yoon, Yoon-Ho Kim, Seon-Ah Lee and Hwan-Soo Cha
Korea Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

Abstract

This study tested customer preferences for "Fuji" apples stored using functional modified atmosphere film (30 m) for 16 weeks at 0°C. Customers were 20 - 60 years of age and lived in either Seoul or Geochang. The freshness, texture, chewiness, and purchase attractiveness of apples in film packaging were judged to be significantly higher than control apples by those aged 20 - 29 years. The freshness, sourness, flavor, and purchase attractiveness of apples in film packaging were judged to be significantly higher than control apples by those aged 30 - 39 years. The flavor and sweetness of apples in film packaging were judged to be significantly higher than control apples by those aged either 40 - 49 or 50 - 59 years ($\alpha=0.05$). In the overall preference tests, apple freshness ($P=0.0011$), apple flavor ($P=0.0002$), and apple purchase attractiveness ($P=0.0018$) of apples in film packaging were judged to be significantly better than control apples by all age groups (those aged 20 - 59 years).

Key words : MA, preference test, film packaging, 'Fuji' apple

서 론

최근 들어 소득수준의 향상으로 식생활이 선진화되면서 안전하고 품질이 우수한 농산물에 대한 소비자들의 선호도가 증가하고 있는 추세이다. 사과는 청량감과 산뜻한 맛을 지니고 있을 뿐만 아니라 누적된 피로를 풀어주고 식욕을 증진시키며 설사, 변비, 소화불량과 고혈압 등에 효과가 있고 무기질과 비타민류가 다량 함유되어 있어 꾸준히 소비되고 있는 대표적인 과일이다(1). 사과의 국내생산량은 2005년 전체 과일류의 약 14.2%인 368 천톤이 생산되었고, 재배면적은 전체면적의 약 17.4%인 27 천ha로 가장 많이 재배되었으며, 1인당 연간 소비량은 7.5 kg이 소비되고 있다(2).

일반적으로 사과를 비롯한 과일과 채소는 수분 함량이 많고 다른 농작물에 비해 저장(보관), 운송이 어려운 부패성 상품으로 생산 시기의 계절성, 품종의 다양성 및 품질 규격

화의 어려움 등의 특징이 있다. 과실은 신선 식료품으로서 선도가 가장 중요하며 그렇기 때문에 기본적으로 맛이 가장 좋을 때 수확하여 곧바로 소비자에게 공급시키는 것이 가장 중요하다. 그러나 대부분의 과실이 유통 상의 문제와 수급 관계상 일정 기간 보관시켜야 하므로 적절한 저장기술을 적용하여 과실의 품질저하를 방지하는 것이 중요하다(3).

고품질의 농산물 유통을 위해서는 각 과실 및 채소의 품질보존 조건에 맞는 저장환경 내외의 CO₂ 및 O₂의 조절(4), 품질저하요인이 되는 ethylene 함량의 저하(5) 및 여러 종류의 품질변화억제제를 사용하는 방법(6) 등이 고려되어야 하며, 이러한 품질보존 효과는 과실 및 채소의 modified atmosphere packaging (MAP)으로 가능하게 할 수 있다. MAP에서는 포장 내 가스 환경 조성이 포장재 안에 들어있는 과채류의 호흡작용에 의해 소모되는 O₂ 및 발산되는 CO₂ 양과(7), 포장에 사용한 필름의 O₂와 CO₂의 투과속도에 의해 결정된다(8). 따라서 과일의 유통 및 저장 시에는 고농도의 이산화탄소와 저농도의 산소가 유지되는 MAP가 많이 이용되고 있다(9).

사과는 비교적 강한 저장성과 건강식품이라는 인식 등으

[†]Corresponding author. E-mail : hwpark@kfri.re.kr,
Phone : 82-31-780-9147, Fax : 82-31-780-9144

로 인해 소비자들의 기호도가 상당히 높은 과실이며 주로 생과 형태로 소비되고 있어 생과실을 고품질로 장기간 유통시킬 수 있는(10) 저장기술을 필요로 하고 있다.

본 연구에서는 사과를 장기간 고품질로 유지할 수 있는 기능성 MA 필름으로 포장한 사과와 포장하지 않은 사과에 대한 기호도 조사를 실시하여, 소비자의 입장에서 MA 필름의 효과에 대해 조사하였다.

재료 및 방법

재 료

본 기호도 조사에 사용한 사과는 경남 거창에서 2003년 11월 중순에 수확한 '후지' 사과를 사용하였다. 수확한 사과 1000 상자 중 500 상자는 30 μ m 두께의 기능성 LDPE 필름으로 포장을 하고 500 상자는 포장을 하지 않고, 50평 규모의 4°C(RH 85%) 저장고에 24주간 저장하였다. Park 등(11)의 '후지' 사과의 저장 중 품질 변화에 관한 연구에서 사과를 24주간 저장했을 때 최대 저장 16주까지 품질이 유지되는 것을 참고하여 저장 16주에 선별한 사과를 이용하여 기호도 검사를 실시하였다.

조사 대상 및 기간

본 기호도 조사는 2003년 3월에 거창과 서울의 소비자 남자 140명, 여자 140명을 대상으로 실시하였다. 총 280부의 설문지 중 회수 과정에서 손실되거나 불성실한 14부를 제외한 266부를 분석 자료로 이용하였다.

조사 내용 및 방법

조사 내용은 대조구와 포장구의 사과를 깎아 2.5 cm \times 2.5 cm \times 1 cm 정도로 절단한 후 한 사람당 5조각씩 나누어 주고 검사를 실시하였다. 특성 차이 검사 중 두 검사물의 방향 차이 검사를 이용하여 대조구와 포장구 사과의 신선도, 단맛, 신맛, 향미, 아삭거림, 씹힘성 등의 맛 특성과 구매의사에 대해서 더 나은 것에 표시하도록 하였다. 맛 특성은 사과를 먹어본 후 구매의사는 과피의 변색, 부패정도, 사과향, 손으로 느끼는 연화정도 등을 종합적으로 고려하여 대조구와 비교구를 비교한 후 표시하도록 하였다.

자료처리방법

연령대별로는 맛의 특성이 더 좋다고 응답한 사람 수를 이점검사 유의성 검정표를 이용하여 유의성을 검증($\alpha=0.05$)하였고 전체 기호도는 SAS를 이용하여 통계 처리하였다.

결과 및 고찰

조사 대상자의 일반사항

Table 1과 같이 조사 대상자는 거창과 서울에 거주하는

소비자로 20대가 22.2%(남 37.3%, 여 72.7%), 30대가 22.2%(남 55.9%, 여 44.1%), 40대가 20.6%(남 49.1%, 여 50.9%), 50대가 17.7%(남 55.3%, 여 44.7%), 60대가 17.3%(남 50.0%, 여 50.0%)이었다.

Table 1. General characteristics of the pannels

(unit: number, %)			
Age	Male(%)	Female(%)	Total(%)
20~29	22(37.3)	37(62.7)	59(22.2)
30~39	33(55.9)	26(44.1)	59(22.2)
40~49	27(49.1)	28(50.9)	55(20.6)
50~59	26(55.3)	21(44.7)	47(17.7)
60~69	23(50.0)	23(50.0)	46(17.3)
Total	131(49.2)	135(50.8)	266(100.0)

연령에 따른 사과의 기호도 조사

Table 2,3에서와 같이 대조구와 포장구 사과의 신선함, 단맛, 신맛, 향미, 아삭거림, 씹힘성, 구매의사에 대한 특성을 조사한 결과 20대에서 신선함에서 대조구 25%, 포장구 75%, 아삭거림에서 대조구 32%, 포장구 68%, 씹힘성에서 대조구 32%, 포장구 68%, 구매의사는 대조구 24%, 포장구 75%로 20대에서 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다.

Table 2. Preference test of 16 weeks storage apples by 20~49 years-old consumers

	(unit: number, %)								
	20-29 years			30-39 years			40-49 years		
	Control	packing	Total	Control	packing	Total	Control	packing	Total
Freshness	15(25) ^b	44(75) ^a	59	12(20) ^b	47(80) ^a	59	22(40)	33(60)	55
Sweetness	31(53)	28(47)	59	31(53)	28(47)	59	26(47)	29(53)	55
Sourness	25(42)	34(58)	59	15(25) ^b	44(75) ^a	59	27(49)	28(51)	55
Flavor	22(37)	37(63)	59	19(32) ^b	40(68) ^a	59	15(27) ^b	40(73) ^a	55
Texture	19(32) ^b	40(68) ^a	59	31(53)	28(47)	59	22(40)	33(60)	55
Chewiness	19(32) ^b	40(68) ^a	59	25(42)	34(58)	59	26(47)	29(53)	55
Buying intention	15(25) ^b	44(75) ^a	59	12(20) ^b	47(80) ^a	59	22(40)	33(60)	55

^{ab}means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

30대는 신선함에서 대조구 20%, 포장구 80%, 신맛에서 대조구 25%, 포장구 75%, 향미에서 대조구 32%, 포장구 68%, 구매의사는 대조구 20%, 포장구 80%로 30대에서 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다. 40대는 향에서 대조구 30%, 포장구 70%, 50대에서는 단맛에서 대조구 30%, 포장구 70%, 향에서도 대조구 30%, 포장구 70%로 대조구보다 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다.

Choi 등(12)의 사과의 이용실태와 기호도 및 인식에 대한

연구에서 40·50대에서 치아불량이 사과를 싫어하는 이유 중 하나로 꼽은 것과 같이 20·30대 조사원들이 40·50대 조사원들보다 사과의 특성에 대해 유의적으로 차이가 보인다고 응답한 것은, 조사원들의 연령대에 따른 치아 상태와, 연령대가 높아질수록 기호 식품과 습관화된 입맛이 뚜렷해지기 때문인 것으로 사료된다. 또한 20·30대는 포장구의 구매의사가 유의성 있게 나타난 반면 40·50대는 대조구와 포장구의 구매의사의 차이가 나타나지 않는 것은 맛 특성에서의 차이가 대조구와 포장구의 구매 의사에 반영된 것으로 보인다.

그리고 60대에서 신선함, 향미, 구매의사에서는 대조구보다 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타난 반면, 단맛, 신맛, 아삭거림에서는 포장구보다 대조구의 기호도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 이는 60세 이상의 높은 연령대는 치아상태의 좋지 않음과 함께 개인적으로 고정화된 식습관으로 인해 단맛, 신맛 및 아삭거림에 대한 구분이 20·30대보다 정반대의 경향을 나타낸 것으로 보이며, 이는 amerine 등 (13)의 고연령대 일수록 냄새와 맛에 대한 감각이 저하된다는 보고와 같은 영향을 보였다.

사과의 전반적인 기호도

모든 연령에서 대조구와 포장구 사과의 기호도는 Table 3과 같이 신선함(p=0.0011), 향미(p=0.0002), 구매의사(p=0.0018)에서 유의적으로 포장구가 높게 나타났고, 단맛, 신맛, 아삭거림, 씹힘성에서는 기호도 차이가 나타나지 않았다.

Table 3. Preference test of 16 weeks storage apples by 50~69 years-old consumers

	(unit: number, %)					
	50-59 years			60-69 years		
	Control	packing	Total	Control	packing	Total
Freshness	20(43)	27(57)	47	15(33) ^b	31(67) ^a	46
Sweetness	14(30) ^b	33(70) ^a	47	31(67) ^a	15(33) ^b	46
Sourness	17(36)	30(64)	47	31(67) ^a	15(33) ^b	46
Flavor	14(30) ^b	33(70) ^a	47	15(33) ^b	31(67) ^a	46
Texture	20(43)	27(57)	47	38(83) ^a	8(17) ^b	46
Chewiness	27(57)	20(43)	47	27(59)	19(41)	46
Buying intention	20(43)	27(57)	47	15(33) ^b	31(67) ^a	46

^{a,b} means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

이는 본 연구에서 사용한 사과와 같은 품종의 사과로 품질 변화를 연구한 Park 등(11)의 연구에서 저장 16주째에 포장구가 대조구보다 중량 변화율, 부패율에서 효과가 높

게 나타난 결과와 비교하였을 때, 포장구의 중량 변화율과 부패율이 낮아 본 기호도의 신선도가 높다는 응답과 일치하는 것으로 보인다.

또한 과피색의 구성성분은 저장 중 점차 분해되어 상품성의 저하를 일으키는데 MA 저장 기술의 적용으로 이를 어느 정도 억제할 수 있다는 연구 보고(14,15)와 대조구의 저장 중 색변화가 포장구의 색변화보다 빠르게 진행된다는 쓰가루 사과의 MA 포장 효과에 대한 연구보고(15)처럼 포장구의 과피색의 변화가 대조구보다 적어 소비자들의 구매의사가 높게 나타난 것으로 사료된다. 그리고 Kim 등 (16)의 연구에서 필름 포장한 '후지' 사과의 경도가 높게 유지된다는 보고처럼 포장구 과육이 대조구보다 단단하여 구매의사에 영향을 미친 것으로 사료된다.

이상의 결과로 볼 때 기능성 MA 필름으로 포장한 사과가 포장하지 않은 사과보다 맛에 있어서는 단맛, 신맛 및 아삭거림과 과피의 신선도를 향상시키는데 기여함으로써 연령별 기호도와 전체적인 기호도에서 전반적으로 기호도가 높은 것으로 나타나서, 사과의 저장 기간이 길어질 때 기능성 MA 필름 포장은 포장하지 않은 상태로 저장한 사과보다 기호도면에서 효과가 높은 것으로 판단된다.

Table 4. Average preference test scores of 16 weeks storage apples by 20~69 years-old consumers

	(unit: number, %)		
	Control	Packaging	F-value
Freshness	16.0(30.5) ^b	36.4(69.5) ^a	24.68 (p=0.0011)
Sweetness	26.6(51.4)	25.2(48.6)	0.06 (p>0.05)
Sourness	19.6(41.4)	27.8(58.6)	1.78 (p>0.05)
Flavor	15.4(29.8) ^b	36.2(70.2) ^a	44.15 (p=0.0002)
Texture	25.2(48.1)	27.2(51.9)	0.09 (p>0.05)
Chewiness	24.0(46.5)	27.6(53.5)	0.57 (p>0.05)
Buying intention	16.8(31.6) ^b	36.4(68.4) ^a	20.99 (p=0.0018)

^{a,b} means in a column followed by different superscripts are significantly different at the p<0.05 level.

요 약

거창과 서울에 거주하는 소비자 20대부터 60대까지 남녀 280명을 대상으로 MA 필름으로 포장한 포장구 사과와 포장하지 않은 대조구 사과의 신선함, 단맛, 신맛, 향미, 아삭거림, 씹힘성, 구매의사에 대한 기호도를 조사한 결과 20대에서 신선함, 아삭거림, 씹힘성과 구매의사에서 대조구보다 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다. 30대는 신선함, 신맛, 향미, 구매의사에서 40대는 향에서, 50대에서는 단맛과 향에서만 대조구보다 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타났다. 그리고 60대에서 신선함, 향미,

구매의사에서는 대조구보다 포장구의 기호도가 유의적으로 높게 나타난 반면, 단맛, 신맛, 아삭거림에서는 포장구보다 대조구의 기호도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 모든 연령에서의 대조구와 포장구 사과의 기호도는 맛의 특성 중 신선함($p=0.0011$), 향미($p=0.0002$), 구매의사($p=0.0018$)에서 유의적으로 포장구가 높게 나타났고, 단맛, 신맛, 아삭거림, 씹힘성에서는 기호도 차이가 나타나지 않았다.

참고문헌

- Hwang, T.Y., Son, S.M., Lee, C.Y. and Moon, K.D. (2001) Quality changes of fresh-cut packaged *Fuji* apples during storage, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 33, 4669-473
- 농림업 주요통계 (2006), 농림부, 310-312
- Choi, J.W. (1997) The Korean CA storage circulation system for high quality of agricultural product, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30, 142-151
- Sastry, S.K., Baird, C.D. and Buggington, D.E. (1978) Transpiration rates of certain fruits and vegetables. *AHRAE Transations*, 84, 237-255
- Knee, M., Proctor, F.J. and Dover, D.J. (1985) The technology of ethylene control: use and removal in postharvest handling of horticultural commodities, *Ann. Appl. Biol.*, 107, 518-595
- Watada, A.E., Abe, K. and Yamanchi, N. (1990) Physiological activities of partially processed fruits and vegetables, *Food technology.*, 44, 116-122
- Packaging (2004) Development of fresh food packaging, 70-75
- Kader, A.A. (1986) Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruits and vegetables, *Food technol.*, 40, 99-104
- Danyang, K. and Saltveit, M.E., (1989) Carbon dioxide induced brown stain development as related to phenolic metabolism in iceberg lettuce, *J. Am Soc. Hort Sci.*, 114, 789-794
- Chung, H.S., Moon, K.D. and Choi, J.U. (1999) Processing and MAP (modified atmosphere packaging) storage of fresh-cut apples using CA stored apples, *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, 6, 351-346
- Park, H.W., Kim, S.H., Cha, H.S., Kim, Y.H. and Kim, M.R. (2004) Effect of MA packaging on quality of 'Fuji' apple, *Korean J. Food Preservation*, 11, 468-471
- Choi, Y.H. and Lee, S.J. (2005) A survey on uses, preference and recognition of apple, *Korean J. Food culture.*, 20, 204-213
- Amerine, M.A., Pangborn, R.M. and Roessler, E.B. (1965) Principles of sensory evaluation of food, Academic Press, New York.
- Powrie, W.D. and Skura, B.J. (1991) Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables, In modified atmosphere packaging of food. B. O oraikul and M. E. stiles, Ellis Horwood, 169-245
- Park, J.D., Hong, S.I., Park, H.W. and Kim, D.M. (1999) Modified atmosphere packaging of 'tsugaru' apple (*malus domestica* Borkh) for distribution, *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, 6, 357-364
- Kim, C.C. (1997) Influence, heat, ultraviolet and ethylene absorber treatments on storage life in 'Fuji' apples. *J. Am Soc. Hort Sci.*, 38, 153-156

(접수 2006년 7월 12일, 채택 2006년 12월 22일)