

저장기간에 따른 배 과실의 최소가공 특성

성 종 환

밀양대학교 식품과학과

Minimal Processing Characteristics of Asian Pears in Relation to Storage Duration

Jong-Hwan Seong

Department of Food Science, Miryang National University, Miryang 627-130, Korea

Abstract

This study was conducted to determine the minimal processing characteristics as affected by the storage duration of whole Asian pears (*Pyrus pyrifolia* Nakai cv. Niitaka). Before and after storage for 4 months under air at 0°C, whole pears were sliced, placed in unsealed plastic bags, and kept for 4 days at 10°C. Storage of whole pears increased the initial levels of electrolyte leakage, total phenols and browning index and decreased the initial content of vitamin C in pear slices. Slices from stored pears maintained higher respiration rate compared with slices from non-stored pears during keeping. The increase of electrolyte leakage, browning index and microbial number and the decrease of total phenol in slices during keeping were more fast in slices from stored pears than in those from non-stored pears. These results suggest that the minimal processing characteristics of 'Niitaka' pears are depending upon storage duration.

Key words : pears, minimal processing, storage, browning

서 론

최근 소비자들의 건강과 편의식품에 대한 수요 증가와 더불어 과실과 채소류를 단순히 세척, 박피, 제핵 및 절단 등의 처리만을 한 최소가공품(minimally processed products)의 생산량이 점차 증가하고 있는 추세이다(1). 과실류 중에서 동양 배의 경우는 식미가 우수하고 다양한 약리적 효능도 가지고 있어 최소가공의 가치가 보다 높은 품목이라 할 수 있다. 배 과실의 최소가공에 있어 필수적으로 요구되는 기술은 고품질의 원료 수급을 위한 원형 과실의 장기 저장기술과 최소가공 과실의 품질을 안전하게 관리할 수 있는 기술로 대별된다(2).

원형 배 과실의 장기간 고품질유지에는 저온저장을 기본으로 하는 열처리, 에탄올 및 이산화탄소 처리, 환경기체 조성조절 등의 방법이 효과적인 것으로 보고된 바 있다(3-8). 반면에, 일반적인 최소가공 과실은 원형 과실과는 달리 조직손상에 기인된 효소적 갈변 발생, 에틸렌 생성량 및 호흡량 상승 그리고 미생물 번식 등과 같은 품질저하를 가속시키는 증상을 나타내는 특징이 있다(9,10). 이러한 최소가공품

의 shelf-life를 단축시키는 요인들을 관리하기 위하여 과실의 품목, 품종 및 성숙도 등을 기준으로 하여 ascorbic acid와 그 유도체류, carboxylic acid류, 함황아미노산류 및 phenolic acid류 등을 처리하거나 환경기체를 조절할 수 있는 방법들의 단용 또는 병용에 대한 적용효과와 적합한 적용조건의 규명에 대한 연구가 집중되어 왔다(11-16). 그러나 사과 과실의 경우 원형상태에서의 저장환경이 최소가공품의 품질안정성에 영향을 미친다는 보고(17)를 볼 때, 동양 배의 경우에도 최소가공 전 원형과실의 저장조건에 따라 조직손상에 대한 감수성이 달라 질 것으로 예상되며, 이것도 품목, 품종 및 성숙도 등과 같이 최소가공품의 품질유지 기술의 적용에 고려되어야 할 사항으로 생각되지만 이에 관한 연구는 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 최소가공 '신고' 배의 품질유지 기술개발에 고려되어야 할 새로운 인자를 확인하고자, 원형 배 과실의 저온저장 기간이 최소가공품의 가공적성에 미치는 영향을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

실험용 배는 2002년 10월 25일에 경북 상주시 소재 과수

Corresponding author : Jong-Hwan Seong, Department of Food Science, Miryang National University, 1025-1 Naei-dong, Miryang, Gyongnam 627-702, Korea
E-mail : fdsjh@mnu.ac.kr

원에서 '신고' 품종(*Pyrus pyrifolia Nakai cv. Niitaka*)을 수확하여 외관이 건전하고 중량이 500 ± 50 g인 과실만 선별하여 사용하였다.

최소가공 배의 제조

배 과실의 저장은 0°C, RH 80~85% 조건이 유지되는 저온저장고에서 실시하였으며, 저장 전과 저장 4개월 후에 최소가공품을 제조하였다. 최소가공품으로 과실을 박피, 제심한 후 8조각의 슬라이스를 제조하였다. 과실 적도부위의 슬라이스(500 g)를 플라스틱 접시에 담아 밀봉하지 않은 폴리에틸렌 필름 봉지에 넣고 10°C에서 보관하면서 2일 간격으로 분석용 시료로 사용하였다.

호흡량 측정

배 슬라이스의 호흡량은 정치법(18)으로 측정하였다. 즉, 시료 일정량을 1 L 용기에 넣고 밀폐하여 1 시간동안 10°C에서 방치한 후 head space 기체 0.5 mL를 가스 기밀성 주사기로 취하여 GC(6200, Donam CO., Korea)로 이산화탄소 농도를 분석하여 mL CO₂/kg · hr로 나타내었다. 이때 분석조건으로 컬럼은 CTR 1(Alltech, U.S.A.), 컬럼 온도는 35°C, 운반기체는 헬륨을 사용하였고, 검출기는 TCD를 각각 사용하였다. 실험은 3회 반복 시행하여 평균값을 나타내었다.

전해질 유출량 측정

배 슬라이스의 전해질 유출은 Ji와 Kenneth의 방법(19)에 준하여 측정하였다. 즉, cork borer를 사용하여 배 슬라이스로부터 지름 15 mm, 두께 2 mm 절편 5개를 제조하여 탈이온수로 헹군 후 50 mL의 0.5 M manitol 용액에 넣고 20°C에서 3시간 동안 방치하고 용액의 전기전도도를 conductivity/TDS meter(CDS 5000, Lamotte Co., USA)를 사용하여 측정하였다. 그런 다음 시료를 30분 동안 가열한 후 다시 전기전도도를 측정하였고, 전해질 유출량은 가열 후 전기전도도에 대한 가열 전 전기전도도를 백분율로 나타내었다. 실험은 3회 반복 시행하여 평균값을 나타내었다.

총페놀 함량 측정

배 슬라이스의 총페놀 함량은 Weurman과 Swain의 방법(22)에 준하여 측정하였다. 즉, 시료 10g에 100 mL의 80% 에탄올 용액을 넣고 마쇄한 후 85°C의 진탕수조에서 4시간 추출하고 감압여과한 다음 여액을 감압농축기로 10 mL까지 농축하였다. 이 농축액 1 mL에 9 mL의 Folin-Ciocalteu 시약과 10 mL의 saturated sodium carbonate를 혼합하고 1시간 방치한 다음 760 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준물질로는 chlorogenic acid를 사용하였다. 실험은 3회 반복 시행하여 평균값을 나타내었다.

갈변도 측정

배 슬라이스 표면의 갈변도는 표준백판(L=97.79, a=-0.38, b=2.05)으로 보정된 chromameter(CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 10개의 슬라이스 표면의 Hunter 색체계인 L값을 측정하여 나타내었다(20).

비타민C 함량 측정

배 슬라이스의 비타민C 함량은 시료 10 g에 5% metaphosphoric acid 용액을 가하여 마쇄한 다음 여과하고 2,4-dinitrophenylhydrazine 비색법(21)으로 측정하였다. 실험은 3회 반복 시행하여 평균값을 나타내었다.

총균수의 측정

배 슬라이스의 총균수는 시료를 마쇄하고 0.1% peptone수로 희석한 다음 희석액 0.1 mL를 plate count agar(Oxoid, England) 배지에 도말하고 37°C에서 24시간 배양시킨 후 colony를 계수하여 colony forming unit(CFU/g)로 나타내었다. 실험은 3회 반복 시행하여 평균값을 나타내었다.

결과 및 고찰

호흡량

원형 '신고' 배의 저장 전과 저장 4개월 후에 제조한 슬라이스의 호흡량 변화는 Fig. 1에 나타내었다. 배 슬라이스의 호흡량은 원형 과실의 저장기간별 제조 직후에는 뚜렷한 차이를 보이지 않았으나 이후부터는 저장 전에 제조한 슬라이스의 호흡량은 경시적으로 감소하였으나 저장 4개월 후에 제조한 슬라이스는 약간 감소 후 증가하는 경향을 보였다. 이로써 원형 배의 저장기간이 슬라이스의 호흡량 변화에 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 일반적으로 과실에서 호흡량은 품질변화의 지표로 활용되고 있으며, 원형상태에서 '신고' 배의 호흡작용은 저장조건의 영향을 받는 것으로 보고된 바 있다(8). 한편, 딸기, 토마토 및 키위 등은 최소가공처리에 의해 호흡량이 증가되지만 성숙 바나나의 경우는 영향을 받지 않는 것으로 알려져 있다(9,10). '신고' 배의 경우는 슬라이스 제조 후 일정기간 동안 호흡량의 증가를 보이지 않은 것으로 보아 조직손상이 호흡작용에 영향을 미치지 않는 것으로 생각되며, 원형 배의 저장기간에 따라 슬라이스의 보관 중 호흡량의 변화양상이 다른 점을 볼 때, 배 슬라이스의 호흡대사는 원형 과실의 저장기간에도 의존적인 것으로 여겨진다. 따라서 최소가공 '신고' 배의 품질관리에 있어 원형 과실의 저장조건도 감안하여야 할 것으로 판단된다.

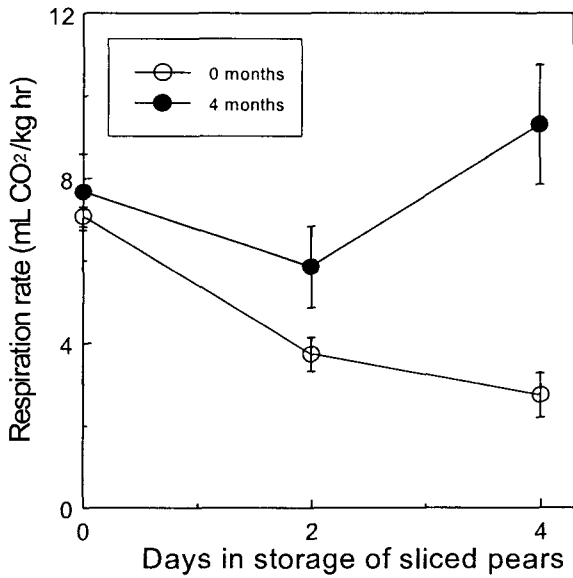


Fig. 1. Effect of storage duration of whole pears on respiration rate of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean \pm SE of three replications.

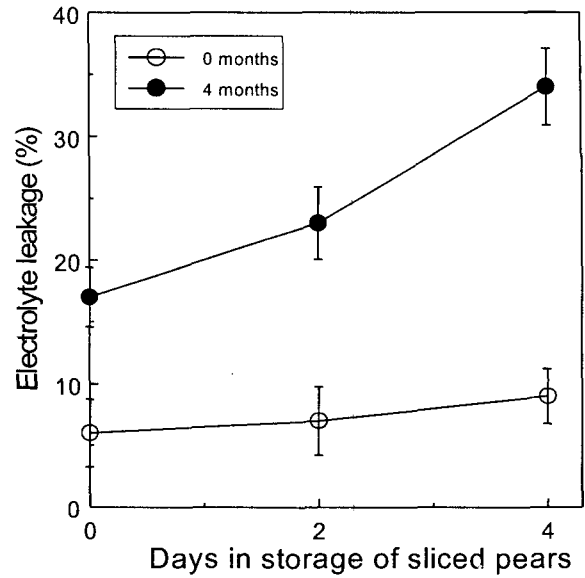


Fig. 2. Effect of storage duration of whole pears on electrolyte leakage of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean \pm SE of three replications.

전해질 유출량

원형 배의 저장기간에 따른 배 슬라이스의 전해질 유출량의 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 배 슬라이스의 제조 직후 전해질 유출량은 원형 배의 저장 전에 제조한 슬라이스가 저장 4개월 후에 제조한 것 보다 낮았으며, 슬라이스의 보관 중에는 저장 전보다는 4개월 후에 제조한 슬라이스에서 비교적 큰 폭으로 증가하였다. 일반적으로 과일 조직에서 전해질 유출량은 세포막 구조의 변화정도를 나타내는 척도로 사용되는데, 이는 조직 열화의 결과로 증가하며 갈변 발생과도 관련이 있는 것으로 알려져 있다(23). 배 슬라이스의 제조 직후에 전해질 유출량이 원형 과실의 저장 전 보다 4개월 후의 경우가 높은 결과는 저장에 따른 세포막의 전해질 차단기능이 상실되었기 때문인 것으로 생각되며, 원형 '신고' 배의 전해질 유출량이 저장 중 환경에 따라 정도의 차이는 있지만 경시적으로 증가한다는 보고와 일치하였다(3,7). 한편, 배 슬라이스의 보관 중 전해질 유출량이 4개월 동안 저장한 과실로 제조한 슬라이스에서 다소 큰 폭으로 증가한 것은 세포막의 손상이 더욱 가속되기 때문인 것으로 생각된다. 이로써 '신고' 배 슬라이스의 전해질 유출은 원형 배의 저장기간에도 의존적인 것으로 판단된다.

총페놀 함량

원형 배의 저장기간별로 제조한 슬라이스에서 총페놀 함량의 변화는 Fig. 3에 나타내었다. 각 저장기간별 슬라이스의 제조 직후 총페놀 함량은 저장 전 보다 4개월 후에 제조한 슬라이스에서 높은 함량을 보였다. 그리고 슬라이스의

총페놀 함량

보관 중에는 총페놀 함량이 원형 배의 저장기간에 관계없이 모두 감소하는 경향을 보였으나 4개월 저장 후에 제조한 슬라이스에서 더욱 빠르게 감소하였다. 원형 배를 4개월간 저장한 후에 제조한 슬라이스에서 총페놀 함량이 높은 결과는 원형 배의 저장에서 phenylalanine ammonia-lyase(PAL) 활성 증가의 결과로 페놀성분이 증가했다는 기존의 보고(24)와 일치하였으며, 효소적 갈변의 주요 기질로서 chlorogenic acid와 epicatechin 등이 동정된 바 있다(25). 반면에 원형 상태와는 달리 슬라이스에서 총페놀 함량이 경시적으로 감소하는 경향을 보인 것은 polyphenol oxidase(PPO)에 의한 페놀성분의 산화에 기인된 것으로 여겨지며, 원형 과실의 저장기간에 따른 감소속도의 차이를 보인 것은 전술한 전해질 유출량의 차이로 판단할 수 있는 페놀성분이 들어 있는 액포(vacuole) 막의 손상도(17) 차이 때문인 것으로 생각된다. 이로써 원형 '신고' 배의 저장기간이 슬라이스의 페놀성분에도 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

갈변도

원형 배의 저장기간별로 제조한 슬라이스 표면의 갈변도를 L값으로 측정된 결과는 Fig. 4에 나타내었다. 배 슬라이스를 제조한 직후의 L값은 4개월 저장된 원형 과실로 제조한 경우가 낮은 L값을 보였으며, 슬라이스 상태에서는 두 종류의 슬라이스 모두 낮아지는 경향을 보였으나 4개월 저장된 원형 과실로 제조한 경우가 보다 빠르게 낮아졌다. 슬라이스의 제조 직후 저장 배의 경우가 L값이 낮은 결과는

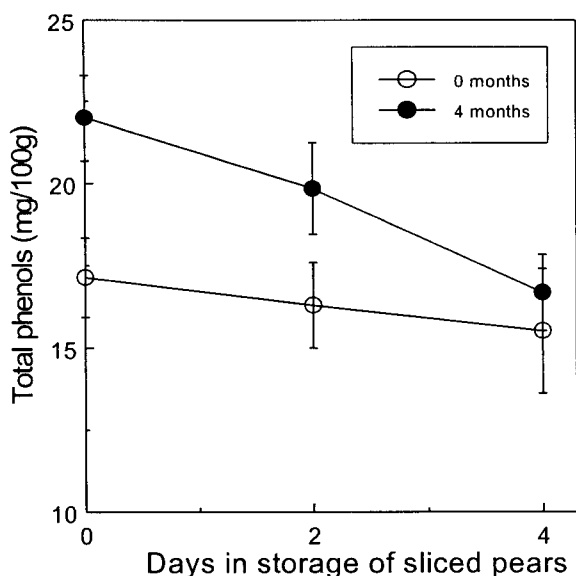


Fig. 3. Effect of storage duration of whole pears on total phenols content of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean \pm SE of three replications.

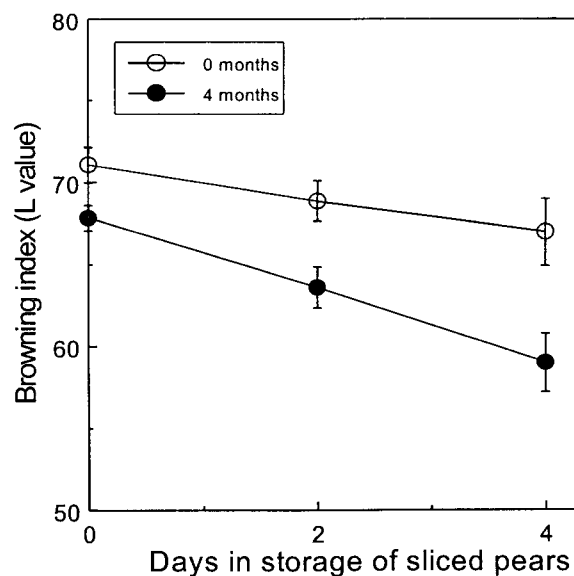


Fig. 4. Effect of storage duration of whole pears on browning index of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean \pm SE of ten replications.

원형 배의 저장에서 과육의 L값이 점차 낮아진다는 보고(8)로 설명할 수 있다. 한편 슬라이스 표면의 L값이 경시적으로 낮아지는 것은 효소적 갈변의 결과로 알려져 있으며(20), 원형 과실의 저장기간에 따라 슬라이스의 L값 감소속도가 다른 것은 저장 중 효소적 갈변에 대한 감수성이 증가 된데 기인된 것으로 생각된다. 이러한 갈변도의 증가는 앞서 언급한 전해질 유출량의 증가와 총페놀 함량의 감소로 설명할 수 있다. 즉, 저장 중 액포 막의 손상에 따른 페놀성분의 유출로 PPO와 결합이 용이하게 되었기(17,23) 때문인 것으로 생각된다. 따라서 원형 '신고' 배의 저장기간이 길어질수록 슬라이스의 갈변 감수성이 증가하는 것으로 판단된다.

비타민 C 함량

원형 배의 저장기간별로 제조한 슬라이스의 비타민 C 함량의 변화는 Fig. 5에 나타내었다. 배 슬라이스의 제조 직후 비타민 C 함량은 저장 전의 원형 과실로 제조한 슬라이스 보다 4개월간 저장한 원형 과실로 제조한 슬라이스에서 낮았으며, 슬라이스 상태에서의 비타민 C 함량은 원형 과실의 저장에 따른 뚜렷한 차이가 없이 경시적으로 감소하는 경향을 보였다. 비타민 C는 영양적 가치와 항산화력을 가지고 있어 효소적 갈변을 억제하기 위한 목적으로 외부에서 첨가하는 방법이 널리 사용되고 있다(11). 일반적으로 배 과실의 저장 중 비타민 C 함량은 저장환경에 따라 정도의 차이는 있지만 감소하는 경향을 보이며(7), 서양 배인 'Rocha'와 'Conference' 품종의 경우는 과실자체의 함량이 효소적 갈변 반응이 관여하는 내부갈변 장애의 발생과 밀접한 관계가 있

는 것으로 보고(26) 된 바 있다. 따라서 최소가공품의 제조에 있어 비타민 C를 포함하는 항산화제의 사용 적량은 원형 과실의 저장기간에 따라 결정되어야 할 것으로 생각된다. 한편, 배 슬라이스의 보관 중 비타민 C 함량의 감소속도에 차이를 보이지 않은 것으로 보아 원형 과실의 저장기간은 슬라이스의 비타민 C 산화에 영향을 미치지 않는 것으로 여겨진다.

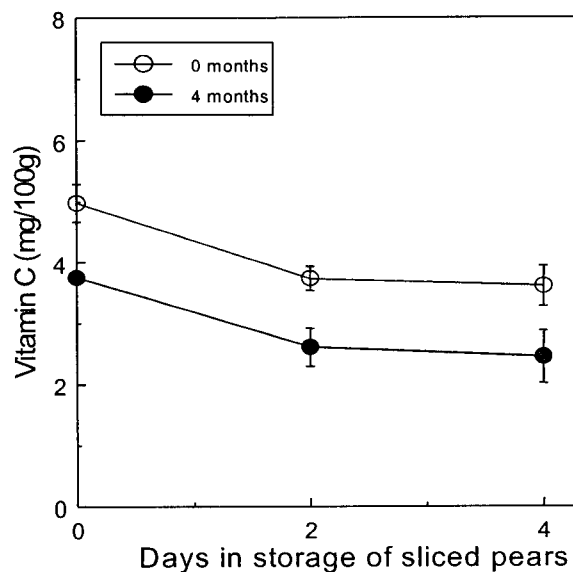


Fig. 5. Effect of storage duration of whole pears on vitamin C content of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean \pm SE of three replications.

총균수

원형 배의 저장기간별로 제조한 슬라이스에서 총균수의 변화는 Fig. 6에 나타내었다. 배 슬라이스의 총균수는 경시적으로 증가하는 경향을 보였으나 원형 과실의 저장 4개월 후 제조한 슬라이스에서 보다 빠른 속도로 증가하였다. 일반적으로 과실류의 최소가공처리에 의해 조직 내에 존재하던 영양성분이 유출되어 미생물의 생육이 촉진되며 부패를 앞당기는 것으로 알려져 있다(27). 원형 과실의 저장기간 이외에는 동일한 제조조건인 슬라이스에서 총균수의 증가속도가 차이를 보인 결과는 원형 과실의 저장에 의해 미생물에 대한 저항성이 감소된 데 기인된 것으로 생각된다. 이로써 미생물에 의한 배 슬라이스의 부패속도는 원형 과실의 저장기간에 의해서도 영향을 받는 것으로 여겨진다.

이상의 모든 결과를 종합해 보면, 최소가공처리 전 원형 '신고' 배의 저장기간이 최소가공품의 호흡량, 갈변 및 미생물 증식 등에 영향을 미치며, 저장기간이 길어질수록 최소가공 적성이 나빠지는 것이 확인되었다. 따라서 원형 과실의 저장기간도 최소가공품의 품질관리 인자로 고려해야 하며, 이를 감안한 품질유지 방법 및 조건을 규명해야 할 것으로 판단된다.

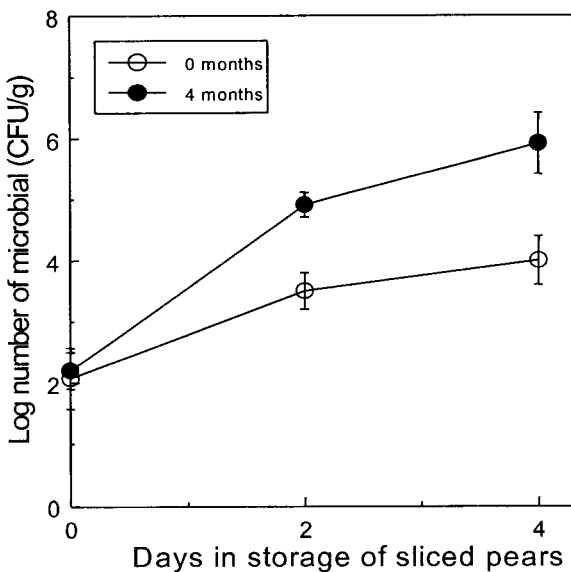


Fig. 6. Effect of storage duration of whole pears on microbial number of pear slices kept at 10°C. Whole pears were stored under air at 0°C. Values represent the mean ± SE of three replications.

요 약

'신고' 배의 저장기간에 따른 최소가공 특성을 확인하기 위하여, 원형 과실의 저장 전과 0°C에서 4개월 저장 후에

슬라이스를 제조하여 10°C에서 보관하면서 호흡량, 전해질 유출량, 총페놀 함량, 갈변도, 비타민C 함량 및 총균수를 각각 조사하였다. 배 슬라이스의 제조 직후 무저장 과실보다 저장 과실로 만든 슬라이스에서 전해질 유출량, 총페놀 함량 및 갈변도가 유의적으로 높았으며 비타민C 함량은 낮았다. 배 슬라이스의 보관 중에는 무저장 과실에 비해 저장 과실로 제조한 슬라이스에서 호흡량이 높았으며 전해질 유출량, 갈변도 및 총균수가 보다 빠르게 증가하였고 총페놀 함량은 보다 빠르게 감소하였다. 이러한 결과로 볼 때 원형 배의 저장기간이 최소가공성에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있으며 최소가공품의 제조 및 품질관리 인자로 원형 과실의 저장기간도 고려되어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- Kim, G.H. and Bang, H.Y. (1998) A survey on consumption pattern of minimally processed fruits and vegetables. *Korean J. Dietary Culture*, 13, 267-274
- Schlimme, D.V. (1995) Marketing lightly processed fruits and vegetables. *HortScience*, 30, 15-17
- Choi, S.J., Hong, Y.P. and Kim, Y.B. (1995) Prestorage treatments to prevent fruit skin blackening during cold storage of Japanese pear 'Shingo'('Niiitaka'). *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 36, 218-223
- Hong, J.H. and Lee, S.K. (1997) Effect of ethanol and carbon dioxide treatment on storage quality of 'Niiitaka' pear fruit. *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 38, 246-249
- Kim, Y.M., Han, D.S., Oh, T.K., Park, K.H. and Shin H.K. (1986) Modified atmosphere storage of 'Shingo' pears packaged with polyethylene film. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 18, 130-136
- Kim, D.M. and Shin, H.K. (1985) On the optimum gas composition for CA storage of Shingo pear. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 14, 396-400
- Yang, Y.J. (1997) Effect of controlled atmospheres on storage life in 'Niiitaka' pear fruit. *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 38, 734-738
- Park, Y.S. (1999) Effects of storage temperature and CA conditions on firmness, fruit composition, oxygen consumption and ethylene production of asian pears during storage. *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 40, 559-562
- Watada, A.E., Abe, K. and Yamauchi, N. (1990) Physiological activities of partially processed fruits and vegetables. *Food Technol.*, 44, 116-122
- Brecht, J.K. (1995) Physiology of lightly processed fruits

- and vegetables. *HortScience*, 30, 18-22
11. Ahvenainen, R. (1996) New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. *Trends Food Sci. Technol.*, 7, 179-187
 12. Gorny, J.R., Gill, M.I., and Kader, A.A. (1998) Postharvest physiology and quality maintenance of fresh-cut pears. *Acta Hort.*, 464, 231-236
 13. Kim, G.H., Cho, S.D., and Kim, D.M. (1999) Quality evaluation of minimally processed asian pears. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 31, 6, 1523-1528
 14. Dong, X., Wrolstad, R.E., and Sugar, D. (2000) Extending shelf-life of fresh-cut pears. *J. Food Sci.*, 65, 181-186
 15. Choe, M.G., Hwang, T.Y., Son, S.M. and Moon, K.D. (2001) Effects of edible coatings on the quality of fresh-cut pears. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 8, 37-46
 16. Gorny, J.R., Hess-Pierce, B., Cifuentes, R.A., and Kader, A.A. (2002) Quality changes in fresh-cut pear slices as affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. *Postharvest Biol. Technol.*, 24, 271-278
 17. Lu, C., and Toivonen, P.M.A. (2000) Effect of 1 and 100 kPa O₂ atmospheric pretreatments of whole 'Spartan' apples on subsequent quality and shelf life of slices stored in modified atmosphere packages. *Postharvest Biol. Technol.*, 18, 99-107
 18. Saltveit, Jr. M.E. (1982) Procedures for extracting and analyzing internal gas samples from plant tissues by gas chromatography. *HortScience*, 17, 878-881
 19. Ji, H.H. and Kenneth, C.G. (1998) Surface sterilization of whole tomato fruits with sodium hypochlorite influences subsequent postharvest behavior of fresh-cut slices. *Postharvest Biol. Technol.*, 13, 51-58
 20. Sapers, G.M., and Douglas, F.W. (1987) Measurement of enzymatic browning at cut surfaces and in juice of raw apple and pear fruits. *J. Food. Sci.*, 52, 1258-1262
 21. AOAC. (1984) Official methods of analysis. 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA
 22. Weurman, C. and Swain, T. (1955) Changes in the enzymatic browning of Bramley's seedling apples during the development. *J. Sci. Food Agric.*, 6, 186-192
 23. Toivonen, P.M.A. (1992) The reduction of browning in parsnips. *J. Hort. Sci.*, 67, 547-551.
 24. Park, Y.S. (1999) Carbon dioxide-induced flesh browning development as related to phenolic metabolism in 'Niitaka' pear during storage. *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 40, 567-570
 25. Seo, J.H., Hwang, Y.S., Chun, J.P., and Lee, J.C. (2001) Changes of phenolic compounds and occurrence of skin browning, and characterization of partially purified polyphenol oxidases in oriental pear fruits. *J. Korean. Soc. Hort. Sci.*, 42, 184-188
 26. Veltman, R.H., Kho, R.M., Schaik, A.C.R., and Sanders, M.G. (2000) Ascorbic acid and tissue browning in pears (*pyrus communis* L. cvs Rocha and Conference) under controlled atmosphere conditions. *Postharvest Biol. Technol.*, 19, 129-137
 27. Brackeu, R.E. (1987) Microbiological consequences of minimally processed fruits and vegetables. *J. Food Qual.*, 10, 195-206

(접수 2003년 6월 20일, 채택 2003년 8월 20일)