

Effect of pretreatment and packaging methods on quality of cold vacuum dried peach

Gi-Man Kwon, Jae-Won Kim, Kwang-Sup Youn*

Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyeongsan 712-702, Korea

전처리 및 포장방법이 냉풍감압건조 복숭아의 품질에 미치는 영향

권기만 · 김재원 · 윤광섭*
대구가톨릭대학교 식품공학전공

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of pretreatment and different packaging methods on the physicochemical properties of cold vacuum-dried peaches. All the dried peach samples were stored such as N₂ gas substitution, vacuum and passive packaged with polyethylene (PE) film and oriented polypropylene (OPP)/aluminum (Al)/PE film at 40°C for 50 days. The weight change, pH, soluble solids content, titratable acidity, soluble solid-acid ratio (SS/TA), delta E, browning degree and phenolic compounds were analyzed. The weight change and pH were lower in the 0.1% vitamin C-treated group and were significantly lowest in the vacuum-treated OPP/AL/PE. The soluble solids content and the SS/TA were higher in the non-treated groups than in the vitamin C-treated groups. According to the packaging methods, the L* values were higher in the vacuum, N₂ gas and passive package, in that order. In addition, the browning degree and the delta E value were lower in the pretreated groups and significantly lowest in the vacuum-treated OPP/AL/PE with 0.1% vitamin C group. The phenolic compounds were high for the pretreated groups, according to the packaging methods (vacuum > N₂ gas > passive), and the OPP/AL/PE was significantly higher than the PE. These results suggest that different packaging materials and pretreatment methods affected the quality of the dried peaches, and the vacuum- OPP/AL/PE film packaging group showed a high quality.

Key words : pretreatment, peach, cold-vacuum drying, different packaging method

서 론

최근 경제수준의 향상과 건강에 대한 관심 증가되어 짐에 따라 식생활에서 안전과 편의성이 무엇보다 중요하게 되었다. 소비자의 식생활패턴의 변화에 따라 농산물을 가공한 다양한 건조 가공식품이 크게 증가하고 있는 가운데 소비자의 소비습관이 건강과 편리성을 중요하게 생각하면서 바로 섭취가 가능한 과일 가공품류에 대한 관심과 수요가 늘어나고 있다(1).

복숭아(*Prunus perisica* L. Batsch)는 사과, 배 다음으로 많이 생산되는 우리나라에 5대 과일 중의 하나이며, 여름 과일로 단맛과 과즙이 풍부한 장미과(Rosaceae), 벚나무아

과(*Prunoideae*), 벚나무 속(*Prunus*), 복숭아아속(*Amygdalus*)에 속하는 낙엽, 교목성 식물로 중국이 원산이다(2). 특히 경북지역 복숭아의 재배면적은 2000년대에 들어서 약 7,200 ha로 이는 전국 면적의 약 52%, 생산량은 약 97,400 ton으로 국내 총 생산량의 75.3%를 점유하고 있다(3). 이러한 복숭아는 매년 연간 1인당 소비량이 4.7% 증가하고 있으며, 수분이 많고 독특한 향기와 감미가 강하여 여름철 생과 용으로 알맞을 뿐만 아니라 통조림 가공에도 많이 이용되고 있다(4). 하지만 다른 과일에 비해 호흡량이 많으므로 온도가 높을수록 호흡작용에 의한 과실 내 양분의 소모가 많아져서 신선도가 급격히 떨어지거나 쉽게 과육이 물러지므로 저장성이 아주 낮다(5). 동시에 변질과 부패현상이 쉽게 발생하고 유통기한이 비교적 짧은 문제 등으로 유통 중에 10~30%는 폐기되고 있는 실정이며, 따라서 이러한 문제점

*Corresponding author. E-mail : ksyoun@cu.ac.kr
Phone : 82-53-850-3209 Fax : 82-53-850-3209

을 보완하기 위한 고품질 가공제품 개발과 품질저하를 최소화하는 포장방법이 절실히 요구되고 있다(6,7).

식품 포장의 그 일차적인 기능은 내용물의 보호, 안전, 편리성을 갖추어 동시에 판매 유통 효과를 지녀야 한다. 현재 포장은 이런 일차적인 기능을 넘어 더욱 다양한 적성을 식품 저장 측면과 위생 안전성 측면, 환경적 측면까지 고려하고 있으며 그 부가가치 또한 요구되고 있다. 현재까지 과일 가공품에 대한 연구는 다각적으로 연구 개발되어 왔으나 포장 및 저장에 관한 연구는 미비한 실정이며 특히 복숭아에 관련된 저장성 증진에 관한 연구로는 저장 온도에 따른 품질특성(8), 포장기법(9) 만이 수행되었을 뿐 유통과정 중 품질 변화를 막기 위한 적절한 포장방법에 관한 연구는 전무한 실정이다.

삼투건조(osmotic dehydration)는 열에 의한 색과 맛, 향기의 손상을 최소화하고 건조 시 변색을 막아줄 뿐만 아니라 기호성을 향상시킬 건조방법으로 알려져 왔지만 긴 건조시간이 소요되는 단점 때문에 제품의 품질에 영향을 미치지 않으면서 물질이동을 증진시키기 위한 부가적인 방법으로 삼투처리 후 건조함으로써 품질손상을 억제하고 기호성을 증대시킨 연구들이 보고된 바 있다(10,11).

따라서 본 연구에서는 건조복숭아의 품질개선과 상품성 향상을 위하여 vitamin C 전처리 유무와 포장방법에 따른 품질변화를 비교 분석하고 품질 유지에 적합한 포장 방법을 설정하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 복숭아는 2011년 경상북도 영천에서 8월에 수확한 유명 품종으로 외관이 양호하고 신선한 복숭아를 선별하여 흙이나 먼지 등의 이물질을 제거하고 제핵하지 않은 상태에서 과육부를 세로로 0.5 cm 두께로 균일하게 slice 한 후 실험에 사용하였다.

건조전처리 조건

건조전처리 방법으로 품질개선을 위한 조건(12)으로 선정된 0.1% vitamin C 용액에 담금 비율 1:5(w/v) 로 30분간 상온에서 침지 처리한 후 표면의 수분을 제거하여 건조에 사용하였다.

복숭아의 냉풍감압건조

복숭아의 건조 온도와 시간은 예비실험을 통하여 이루어졌으며, 예비실험 결과 수분함량, pH 및 가용성 고형분 함량, 적정산도 및 색도, 관능평가에서 가장 우수한 조건을 기준으로 건조하였다. 냉풍감압건조는 vacuum cold dryer (Kumkang Tech Co., Cheongdo, Korea)를 이용하여 냉풍 온도를 40℃로, 주기적 차압은 2분 정지, 8분 감압의 반복으로 20시간 건조하였다.

포장 및 충전 방법에 따른 저장 가속실험

건조된 복숭아는 일정량씩 계근하여 PE(polyethylene; 60 μm, 산소투과도 600 cc/m² d atm, 15×20 cm) 및 Al적층필름(OPP/Al/PE; 20 μm/20 μm/15 μm, 30 cc/m² d atm, 15×20 cm)을 사용하여 밀봉한 후 40℃에 저장하면서 50일 후에 품질변화를 측정하였다. 충전 방법으로 가스치환포장은 질소가스(N₂, 순도 99.99%)를 일정량 주입하여 질소치환포장을 하였으며, 진공포장은 자동성형 진공포장기(TurboVac, SB260 Hertogenbosch, Netherlands, 진공도 : 610 mm Hg)로 처리하였으며, 일반 포장법(passive)을 대조군으로 하였다. 온도 차이에 따른 영향을 배제하기 위하여 1주 간격으로 저장위치를 바꾸어 주었으며, 최종 시료는 -40℃에 보관하면서 분석에 사용하였다.

중량 변화율

중량 변화의 측정은 저장된 시료를 일정 기간별로 무게 변화를 측정하여 초기 무게에 대한 일정 저장기간 후의 무게 변화비로 나타내었다.

pH 및 가용성고형분 함량

pH 및 가용성 고형분의 측정은 Kim 등(13)의 방법에 따라 시료 3 g을 취해 30 mL의 증류수를 가한 후 homogenizer (Nissei AM-12, Nohon seiki Co., Tokyo, Japan)로 10,000 rpm에서 10분간 마쇄하여 20℃에서 2시간 방치 후 여과하여 pH meter(MP230, Mettler-Toledo, Greifensee, Switzerland) 및 굴절 당도계(N1, Atago, Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였다.

적정산도

적정산도는 시료 5 g을 취해 50 mL의 증류수를 가한 후 homogenizer(Nissei AM-12, Nohon seiki Co., Tokyo, Japan)로 10,000 rpm에서 10분간 마쇄하여 20℃에서 3시간 방치한 다음 여과하여 0.01 N NaOH로 적정하여 소비된 양을 citric acid로 환산하였다.

색도

색도는 표준백색판으로 보정된 Chromameter(CR-200 Minolta Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정하였으며 건조 후 분말화 시킨 과육의 색차를 Hunter scale에 의한 L 값(lightness), a 값(redness-greenness), b 값(yellowness-blueness) 및 H°(Hue angle) 값을 측정하였으며, 색차(ΔE)는 건조 전 복숭아 원과의 색도를 대조구로 하여 다음의 계산식에 의하여 산출하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(L_i - L_t)^2 + (a_i - a_t)^2 + (b_i - b_t)^2}$$

$$L_i = \text{initial}, L_t = \text{test}$$

갈변도

갈변도는 건조 복숭아 2 g에 증류수 40 mL를 가지고 10% trichloroacetic acid 10 mL를 가한 다음 상온에서 2시간 방치한 후 Whatman No. 1 여과지로 여과하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

항산화 성분을 분석하기 위하여 시료를 70% 에탄올 용매에 1:10의 비율로 넣고 3일간 추출한 후 Whatman No. 2 여과지로 여과하여 얻은 여액을 분석용 시료로 사용하였다. 폴리페놀 함량은 Dewanto 등(14)의 방법에 따라 추출물 100 μ L에 2% sodium carbonate 2 mL과 50% Folin-Ciocalteu reagent 100 μ L을 가한 후 720 nm에서 흡광도를 측정하였으며 gallic acid(Sigma-Aldrich Co., USA)의 검량선에 의하여 함량을 산출하였다. 플라보노이드 함량은 Saleh와 Hameed (15)의 방법에 따라 추출물 100 mL에 5% sodium nitrite 0.15 mL을 가한 후 25°C에서 6분간 방치한 다음 10% aluminium chloride 0.3 mL를 가하여 25°C에서 5분간 방치하였다. 다음 1 N NaOH 1 mL를 가하고 vortex상에서 가한 후 510 nm에서 흡광도를 측정하였으며 rutin hydrate (Sigma-Aldrich Co., USA)의 검량선에 의하여 함량을 산출하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 반복으로 행하여 평균치와 표준편차로 나타내었고, 유의성 검증은 SPSS(12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 Duncan's multiple range test를 행하였다.

결과 및 고찰

중량변화율 및 pH

건조 복숭아를 포함한 과채류 저장 시 pH 및 중량 변화는 신선도에 영향을 미치는 요인으로 작용된다. 전처리 및 포장방법에 따른 건조 복숭아의 중량변화율 및 pH를 비교한 결과는 Table 1과 같으며 중량변화율은 저장 초기무게에 대한 감소량을 백분율로 환산하여 나타내었다. 전처리에 따른 pH는 무처리에 비해 vitamin C 처리에서 낮은 변화를 나타내었고 포장재질에서는 OPP/Al/PE film이 polyethylene film보다 낮은 것으로 관찰되었다. 충전 방법에 따라서는 전반적으로 vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비하여 낮은 값을 나타내었다. 포장방법에 따른 중량변화율은 passive 방법에서 높게 나타났으며 진공포장에서 전반적으로 낮은 중량변화율을 보였다. 전처리군의 포장 재질에 따라서는 polyethylene film의 경우 4.56~5.83%의 범위를 나타내는 반면 OPP/Al/PE film에서는 0.03~0.05% 정도로 월등

히 낮은 중량변화율을 나타내었다. 이와 같은 중량변화율의 증가현상은 저장 중 수분증발, 과채류의 호흡 생리 및 오염미생물의 이상발효 등에 의한 부분적인 중량손실현상으로 볼 수 있는데 본 연구에서 vitamin C 처리에 따른 복숭아의 중량 감소율이 무처리에 비해 월등히 낮은 것은 갈변효소의 활성화와 산화반응이 억제됨에 따른 결과라 판단된다(16). 한편 저장 중의 중량 감소는 표면수축, 외관 변형으로 인한 상품 가치의 하락과 영양성분의 감소 등의 품질에 영향을 주는 중요한 요인이 되므로 진공 및 가스치환법을 적용한 OPP/Al/PE film 포장 방법의 적용 시 품질손상을 지연시킬 수 있을 것으로 판단된다.

Table 1. Weight change and pH of dried peaches stored at 40°C for 50 days by different pretreatment and packaging method

| Pre-treatment | Film ¹⁾ | Packaging method | Weight change (%) | pH |
|---------------|--------------------|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Non-treated | | Passive | 6.66±0.39 ^{3),a4)} | 4.61±0.02 ^a |
| | | PE Vacuum | 5.24±0.21 ^c | 4.34±0.02 ^e |
| | | N ₂ GE ²⁾ | 6.12±0.11 ^b | 4.45±0.01 ^b |
| | Al | Passive | 0.16±0.01 ^a | 4.41±0.02 ^a |
| | | Vacuum | 0.03±0.01 ^b | 4.27±0.01 ^e |
| | | N ₂ GE | 0.05±0.02 ^b | 4.37±0.01 ^b |
| 0.1% Vit-C | PE | Passive | 5.83±0.38 ^a | 4.34±0.01 ^a |
| | | Vacuum | 4.56±0.22 ^b | 3.99±0.01 ^e |
| | | N ₂ GE | 5.52±0.17 ^a | 4.17±0.01 ^b |
| | Al | Passive | 0.05±0.00 ^{NS5)} | 4.33±0.01 ^a |
| | | Vacuum | 0.03±0.00 | 4.26±0.02 ^b |
| | | N ₂ GE | 0.04±0.02 | 4.04±0.01 ^e |

¹⁻²⁾ Abbreviation: PE; polyethylene film, Al; aluminium film, GE; gas exchange.
³⁾ Values are means \pm standard deviation of triplicate determinations.
⁴⁾ Different superscripts within a column (a-c) indicate significant differences (p<0.05).
⁵⁾ NS: not significant.

가용성 고형분, 적정산도 및 당산비

전처리 및 포장방법에 따른 건조 복숭아의 가용성 고형분, 적정산도 및 당산비를 비교한 결과는 Table 2에 나타내었다. 가용성 고형분 함량은 전반적으로 무처리에 비해 0.1% Vit-C 처리에서 낮은 변화를 보였다. 한편 포장재질에 따라서는 polyethylene film이 OPP/Al/PE film보다 높은 함량을 나타내었으며, vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비하여 높은 가용성 고형분 함량을 나타내었는데 이와 같은 결과는 수분의 손실 및 중량 감소 등이 가용성 고형분 함량의 증가에 기인한다는 보고(17)로 미루어 볼 때 각각의 조건에 따른 수분손실 정도에 따른 결과라 판단된다. 포장방법에 따른 적정산도는 무처리의 경우 OPP/Al/PE film(2.65~2.75%)이 polyethylene film(2.55~2.67%)보다 높은 반면 vitamin C 처리 시 OPP/Al/PE film(2.73~2.83%)과 polyethylene film(2.76~2.84%) 간에 유의한 수준의 값을 나

타내는 것으로 보아 vitamin C 처리가 저장 중에 온도에 의한 산의 손실 억제 및 품질열화현상을 방지할 수 있는 것으로 관찰되었다. 충전 방법에 따라서는 전반적으로 vacuum 및 N₂ 처리방법이 passive에 비하여 높은 적정산도 값을 나타내었고, 식미와 관계가 있는 당산비에서는 vacuum 처리방법이 높았으며 특히 무처리군에서 높은 비율을 나타내었다. 일반적으로 과실은 성숙도와 온도에 영향을 받으며 성숙이 진행됨에 따라 경도와 산도는 감소하고 과피색도, 당도, 당산비는 증가한다고 알려져 있다 (18). 한편 삼투압 효과로는 용질의 확산, 용액 속으로의 수분 이동, 식품으로부터 용질, 용출 등이 일어나게 되는데 (19) 본 연구에서 전처리 군이 낮은 당산비를 나타내는 것은 침지처리 시에 가용성 고형분의 용출에 따른 결과로 사료된다. 이상의 결과 포장방법에 따른 건조 복숭아의 가용성 고형분 함량, 적정산도, 당산비의 차이는 수분손실 및 유기산의 용출에 따른 영향으로 vitamin C 처리 및 OPP/Al/PE film 진공 포장방법이 건조 복숭아의 품질손상을 억제할 것으로 사료된다.

보다 높았고, vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비해 높은 값을 나타내어 갈변현상이 억제되는 것으로 관찰되었으며, *delta E* 값에서도 vacuum 처리에서 낮은 변화를 나타내어 명도와 일치하는 것으로 나타났다. 갈변도 또한 L 값과 *delta E* 값의 결과와 일치하였는데 vitamin C 처리 시 갈변도가 저해되는 것으로 나타났으며 포장재질에서는 OPP/Al/PE film이, 포장방법별에 따라서는 vacuum 처리가 유의적으로 낮은 갈변도를 나타냄에 따라 갈변화를 최소화시키는 것으로 나타났다. 과실의 진공포장의 경우 밀착하여 포장되기 때문에 호흡으로 인한 CO₂의 농도의 증가가 조직의 연화(sponge) 및 갈변화를 억제하고 품질의 변화를 최소화 시킨다는 보고(20)로 미루어 볼 때 본 연구에서도 이와 부합되는 것으로 나타났다.

총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

폴리페놀 화합물은 식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물의 하나로 다양한 구조와 분자량을 가지며 한 분자 내에 2개 이상의 phenolic hydroxyl기를 가지고 있기 때문에

Table 2. Soluble solids content, titratable acidity and soluble solid-acid ratio of dried peaches stored at 40°C for 50 days by different pretreatment and packaging method

| Pre-treatment | Film ¹⁾ | Packaging method | Soluble solids content (°Brix) | Titratable acidity (%) | Soluble solid-acid ratio (SS/TA) |
|---------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| Non-treated | PE | Passive | 3.63±0.06 ^{3),c4)} | 2.55±0.02 ^c | 1.43±0.02 ^b |
| | | Vacuum | 3.90±0.00 ^a | 2.67±0.01 ^a | 1.46±0.01 ^a |
| | | N ₂ GE ²⁾ | 3.70±0.00 ^b | 2.62±0.02 ^b | 1.41±0.01 ^b |
| | Al | Passive | 3.40±0.00 ^b | 2.65±0.03 ^b | 1.28±0.01 ^{NS5)} |
| | | Vacuum | 3.60±0.10 ^a | 2.75±0.03 ^a | 1.31±0.02 |
| | | N ₂ GE | 3.40±0.00 ^b | 2.67±0.03 ^b | 1.28±0.01 |
| 0.1% Vit-C | PE | Passive | 3.47±0.06 ^b | 2.73±0.03 ^b | 1.27±0.01 ^a |
| | | Vacuum | 3.60±0.00 ^a | 2.83±0.05 ^a | 1.27±0.02 ^a |
| | | N ₂ GE | 3.30±0.00 ^c | 2.81±0.03 ^a | 1.18±0.01 ^b |
| | Al | Passive | 3.00±0.00 ^c | 2.76±0.03 ^b | 1.09±0.01 ^c |
| | | Vacuum | 3.43±0.06 ^a | 2.82±0.02 ^a | 1.22±0.03 ^a |
| | | N ₂ GE | 3.27±0.06 ^b | 2.84±0.04 ^a | 1.15±0.04 ^b |

^{1,2)} Abbreviation: PE; polyethylene film, Al; aluminium film, GE; gas exchange.

³⁾ Values are means ± standard deviation of triplicate determinations.

⁴⁾ Different superscripts within a column (a-c) indicate significant differences (p<0.05).

⁵⁾ Not significant.

색도 및 갈변도

포장방법 및 재질에 따른 복숭아의 색도 및 갈변도를 비교한 결과는 Table 3에 나타내었다. 복숭아의 변색 정도의 척도로 L, *delta E* 및 갈변도를 비교하였으며 색도는 저장 전 건조된 복숭아에 대한 색차로 나타내었다. 전처리에 따른 색도의 변화는 전반적으로 vitamin C 처리가 무처리에 비해 낮은 변화를 보였다. 명도를 나타내는 L 값의 경우 포장재질에 따라서는 OPP/Al/PE film이 polyethylene film

단백질 등의 거대분자들과 결합하는 성질을 가지며, 항산화 효과 등의 생리활성 기능을 가지고 있다고 알려져 있다 (21). 전처리 및 포장방법에 따른 건조 복숭아의 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 측정한 결과는 Table 4에 나타내었다. 전처리 방법에 따른 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 vitamin C 처리가 무처리에 비해 높은 함량을 나타내었으며, 포장재질에 따라서는 polyethylene film에 비하여 OPP/Al/PE film이 유의적으로 높은 함량을 보였다. 폴리페

Table 3. Color, delta E and browning degree of dried peaches stored at 40°C for 50 days by different pretreatment and packaging method

| Pre-treatment | Film ¹⁾ | Packaging method | Lightness (L*) | Delta E (ΔE) | Browning degree (O.D 420 nm) |
|---------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Non-treated | PE | Passive | 35.63±2.16 ^{3),c4)} | 35.52±2.10 ^a | 0.901±0.010 ^a |
| | | Vacuum | 42.86±2.10 ^b | 27.66±1.95 ^b | 0.854±0.010 ^b |
| | | N ₂ GE ²⁾ | 51.44±0.32 ^a | 20.13±0.40 ^c | 0.834±0.006 ^c |
| | Al | Passive | 45.33±1.15 ^b | 25.92±1.13 ^a | 0.850±0.024 ^{NS5)} |
| | | Vacuum | 54.96±1.38 ^a | 16.21±1.39 ^b | 0.814±0.014 |
| | | N ₂ GE | 55.10±2.18 ^a | 16.33±2.01 ^b | 0.821±0.011 |
| 0.1% Vit-C | PE | Passive | 47.05±1.67 ^b | 26.57±1.75 ^a | 0.857±0.008 ^a |
| | | Vacuum | 52.78±2.06 ^a | 20.66±2.00 ^a | 0.815±0.016 ^b |
| | | N ₂ GE | 48.85±1.88 ^b | 25.26±2.01 ^b | 0.842±0.008 ^a |
| | Al | Passive | 53.34±1.54 ^b | 20.74±1.47 ^a | 0.818±0.014 ^a |
| | | Vacuum | 57.36±1.52 ^a | 16.48±1.48 ^b | 0.752±0.017 ^b |
| | | N ₂ GE | 55.44±1.90 ^{ab} | 18.57±1.98 ^{ab} | 0.780±0.010 ^c |

¹⁻²⁾Abbreviation: PE; polyethylene film, Al; aluminium film, GE; gas exchange.

³⁾Values are means ± standard deviation of triplicate determinations.

⁴⁾Different superscripts within a column (a-c) indicate significant differences (p<0.05).

⁵⁾Not significant.

Table 4. Total polyphenol and total flavonoid contents of dried peaches stored at 40°C and for 50 days by different pretreatment and packaging method

| Pre-treatment | Film ¹⁾ | Packaging method | Polyphenols (mg GAE ³⁾ /g) | Flavonoids (mg RHE ⁴⁾ /g) |
|---------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| Non-treated | PE | Passive | 2.30±0.04 ^{5),c6)} | 0.67±0.02 ^b |
| | | Vacuum | 2.73±0.05 ^a | 0.76±0.02 ^a |
| | | N ₂ GE ²⁾ | 2.61±0.04 ^b | 0.74±0.02 ^a |
| | Al | Passive | 2.50±0.09 ^b | 0.72±0.02 ^{NS7)} |
| | | Vacuum | 2.80±0.10 ^a | 0.72±0.01 |
| | | N ₂ GE | 2.75±0.06 ^a | 0.71±0.02 |
| 0.1% Vit-C | PE | Passive | 2.80±0.05 ^b | 0.73±0.01 ^{NS} |
| | | Vacuum | 3.12±0.10 ^a | 0.75±0.03 |
| | | N ₂ GE | 3.04±0.12 ^a | 0.73±0.04 |
| | Al | Passive | 3.06±0.08 ^{NS} | 0.76±0.02 ^{NS} |
| | | Vacuum | 3.16±0.04 | 0.80±0.02 |
| | | N ₂ GE | 3.10±0.08 | 0.78±0.03 |

¹⁻²⁾Abbreviation: PE; polyethylene film, Al; aluminium film, GE; gas exchange.

³⁻⁴⁾GAE, gallic acid equivalents; RHE, rutin hydrate equivalents.

⁵⁾Values are means ± standard deviation of triplicate determinations.

⁶⁾Different superscripts within a column (a-b) indicate significant differences (p<0.05).

⁷⁾Not significant.

놀 함량의 경우 vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비해 높은 함량을 보여 포장방법별에 따른 차이를 나타내는 반면 플라보노이드 함량에서는 각각의 조건별에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 폴리페놀 함량의 경우 전처리 유무와 포장 재질 간의 뚜렷한 차이를 나타내는 것으로 보아 품질의 영향을 미치는 것으로 관찰되었으며 따라서

vacuum 처리를 적용한 OPP/Al/PE film 포장의 경우 품질손상 및 유용성분과괴를 최소화할 수 있는 저장조건으로 예시됨을 확인할 수 있었다.

요 약

전처리 유무와 포장방법에 따른 건조복숭아를 가속실험(40°C, 50일)하여 품질변화를 조사한 결과 중량 및 pH의 변화는 vitamin C 처리가 무처리에 비해 낮았으며, 충전방법에 따라서는 전반적으로 vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비해 낮았다. 가용성고형분 함량은 polyethylene film에서 높았고, vacuum 처리가 passive 및 N₂ 처리방법에 비하여 높은 함량을 나타내었다. 적정산도의 경우는 OPP/Al/PE film이 polyethylene film다 높은 반면 vitamin C 처리 시 포장 재질 간에 유의한 수준의 값을 나타내어 vitamin C 처리가 저장 중에 온도에 의한 산의 손실을 억제하는 것으로 관찰되었다. 충전 방법에 따라서는 전반적으로 vacuum 및 N₂ 처리방법이 passive에 비해 높은 적정산도 값을 나타내었고, 식미와 관계가 있는 당산비에서는 vacuum 처리방법이 높은 값을 나타내었다. 색도의 변화는 전반적으로 vitamin C 처리가 무처리에 비해 낮은 변화를 보였으며 L 값, delta E 값 및 갈변도의 결과 OPP/Al/PE film 포장방법 및 vacuum 처리에서 갈변현상이 억제되는 것으로 관찰되었다. 전처리 방법에 따른 폴리페놀 및 플라보노이드 함량은 vitamin C 처리가 무처리에 비해 높은 함량을 나타내었으며, 포장재질에 따라서는 polyethylene film에

비하여 OPP/Al/PE film이 유의적으로 높은 함량을 나타내었다. 이상의 결과 무처리군의 passive 포장법에서는 갈변 및 품질열화현상이 높은 것으로 관찰되었으나 vitamin C 처리군의 vacuum-OPP/Al/PE film 포장은 갈변화 및 품질손상이 적게 관찰되어 품질유지 및 유통기간 연장을 위한 적정포장 방법이 될 것으로 사료된다.

References

- Hawlder MNA, Perera CO, Tian M, Yeo KI (2006) Drying of guava and papaya: Impact of different drying methods. *Drying Technol*, 24, 77-87
- Park YJ, Park YS, Jan HG, Huk GH (2005) Utilization of pruning branch of peach tree as a natural dyeing material. *Korean J Plant Res*, 18, 216-222
- Cho JW, Kim IS, Choi CD, Kim ID, Jang SM (2003) Effect of ozone treatment on the quality of peach after postharvest. *Korean J Food Preserv*, 10, 454-458
- Horvat RJ, Chapman GW, Robertson JA, Meredith FI, Scorza R, Callahan AM, Morgens P (1990) Comparison of the volatile compounds from several commercial peach cultivars. *J Agric Food Chem*, 38, 234-237
- Park JD, Hong SI, Park HW, Kim DM (1999) Modified at-mosphere packaging of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) for distribution at ambient temperature. *Korean J Food Sci Technol*, 31, 1227-1234
- Chung HS, Kim JK, Kang WW, Youn KS, Lee JB, Choi JU (2002) Effect of nitric oxide pretreatment on quality of MA packaged peaches. *Korean J Food Sci Technol*, 34, 1018-1022
- Kim SD, Cho JW (1999) Processing of peach and it's future prospect. *Res Bulletin. Catholic Univ of Taegu Hyosung*, 7, 39-48
- Yun HJ, Lim SY, Hur JM, Lee BY, Choi YJ, Kwon JH, Kim DH (2008) Changes of nutritional compounds and texture characteristics of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) during post-irradiation storage at different temperature. *Korean J Food Preserv* 15, 377-384
- Park JD, Hong SI, Park HW, Kim DM (1999) Modified atmosphere packaging of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) for distribution at ambient temperature. *Korean J Food Sci Technol*, 31, 1227-1234
- Farkas DF, Lazar ME (1969) Osmotic dehydration of apple pieces: Effect of temperature and syrup concentration on rate. *Food Technol*, 23, 688-690
- Kim GC, Lee SY, Kim KM, Kim Y, Kim JS, Kim HR (2011) Quality characteristics of hot-air and freeze dried apples slices after osmotic dehydration. *J Korean Soc Food Sci Nutr*, 40, 848-852
- Kim JW, Youn KS (2012) Physicochemical properties and antioxidant activities in infrared dried peach processed by different pretreatment. *Korean J Food Preserv*, 19, 849-857
- Kim HK, Lee BY, Shin DB, Kwon JH (1998) Effect of roasting conditions on physicochemical characteristics and volatile flavor components of chicory roots. *Korean J Food Sci Technol*, 30, 1279-1284
- Dewanto V, Wu X, Adom KK, Liu RH (2002) Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *J Agric Food Chem*, 50, 3010-3014
- Saleh ES, Hameed A (2008) Total phenolic contents and free radical scavenging activity of certain Egyptian *Ficus* species leaf samples. *Food Chem*, 114, 1271-1277
- Ohlsson T, Bengtsson N (2002) Modified atmosphere packaging, pp. 61-86. In: *Minimal Processing Technologies in the Food Industry*, Sivertsvik M, Rosnes JT, Bergslien H. (eds). Woodhead publishing Ltd. Cambridge, England
- Khin MM, Zhou W, Yeo SY (2007) Mass transfer in the osmotic dehydration of coated apple cubes by using maltodextrin as the coating material and their textural properties. *J Food Eng*, 81, 514-522
- Kays JS (1991) *Postharvest physiology of perishable plant product*. AVI Publishing, New York
- Lazarides HN, Katsanidis E, Nikolaidis A (1995) Mass transfer during osmotic preconcentration aiming at minimal solid uptake. *J Food Eng*, 25, 151-199
- Lee JW, Shin HS, Lee KH, Park JW (2009) Changes of physico-characteristics in green pumpkin during storage by packaging material and method. *Korean J Food Sci Technol*, 41, 374-379
- Lee SH, Park KW, Jang HG, Kim CY, Park YS, Kim TC, Heo BG (2006) Total phenol content, electron donating ability and tyrosinase inhibition activity of pear cut branch extract. *Korean J Horti Sci Tech*, 24, 338-341