

MAP저장시 포장재 종류, 광의 유무, 및 저장온도가 치콘 저장성에 미치는 영향

배종향 · 박권우¹ · 강호민^{2*}

원광대학교 원예 · 애완동식물학부, ¹고려대학교 생명산업과학부, ²강원대학교 원예학과

Effects of Packing Materials, Light Condition and Storage Temperature on MAP Storage of Chicon

Bae, Jong Hyang, Park, Kuen Woo¹, and Kang, Ho-Min^{2*}

Division of Horticulture and Pet Animal-Plant Science, Wonkwang Univ., Iksan 570-749, Korea

¹Division of Bioscience and Technology, Korea Univ., Seoul 136-701, Korea

²Dept of Horticulture, Kangwon Nat. Univ., Chunchon 200-701, Korea

Abstract. The storability of chicon was compared by packing it with PE box, wrap, LDPE (low density polyethylene) film that was 25 and 50 μm thickness, respectively and storing at 1 and 10°C under light and dark conditions. The visual quality depending on dehydration was deteriorated at more than 2% weight loss during storage. In packing treatments, chicon packed with PE box lost fresh weight to 3% at 10°C and 2% at 1°C, while non-penetrated film treatment, wrap, 25 and 50 μm thickness LDPE film, showed less than 1% weight loss. The carbon dioxide concentration in package was 3~4% in 50 μm LDPE film at 1°C and 25 μm LDPE film at 10°C. The ethylene concentration in 50 μm LDPE film at 1°C and 25 μm LDPE film at 10°C was approximately 0.3 ppm and 0.5 ppm, respectively. Chicon stored in dark condition didn't turn to green, but it turned green only in 3 days at 10°C and in 6 days at 1°C under light condition. The greening of chicon was less, the packing materials was thicker. The chlorophyll content represented the degree of greening showed less at 1°C than at 10°C. The coefficient of correlation(r) between chlorophyll content and carbon dioxide concentration in package was 0.926 at 1°C and 0.997 at 10°C. The visual quality except greening of packed chicon was maintained at 1°C better than 10°C, and it was shown highest grade packed with 50 μm LDPE film at 1°C and packed with 25 μm LDPE film at 10°C. The vitamin C content in packed chicon was kept higher at 1°C on storage temperatures, and 25 μm and 50 μm LDPE film on packing materials. According to these results, it can be proper condition for storage and marketing of chicon that 50 μm LDPE film at 1°C and 25 μm LDPE film at 10°C. And dark condition is necessary to store chicon because it should turn green under tiny light condition.

Key words : carbon dioxide, ethylene, chlorophyll, coefficient of correlation, vitamin C

*Corresponding author

서 언

치콘은 Belgium endive나 witloof chicory (*Cichorium intybus* L.)의 뿌리를 캐서 짙은 잎을 따낸 채소이나 어린 잎상태에서 수확하므로 엽채류로 구분되어 진다. 또한 치콘은 일반 재배 하우스가 아닌 냉장상이나 창고 등에서 재배가 가능하므로 농약의 이용 없이 재배가 가능하므로(Park, 1994), 무농약 저농약 채소로 전망이

밝다고 생각된다. 그러나 치콘은 적절한 저장조건이 아직 제시된 바 없고, 다만 치커리가 저장온도가 낮을수록 저장수명이 연장되는 것으로 알려져 있다(Kader, 2002). 또한 치커리의 적정 MA조건은 0°C에서 산소 3~4%, 이산화탄소 4~5%이며, 저장중 광조사는 greening을 유발시켜 품질저하의 큰 원인으로 알려져 있다(Rubatzky and Saltveit, 2004).

본 실험은 엽채류로서 치콘의 적절한 저장 및 유통

조건을 구명하고자 한다. 특히 판매상태에서 광조사가 배제할 수 없어 광조건에 따라 품질저하 양상에 대해서도 조사하였다.

재료 및 방법

치콘 저장에 적절한 온도 구역을 위해 1°C, 10°C의 저장조건과 적절한 MA저장조건을 구명하기 위해 4가지 포장재를 이용하였다. 저장온도 중 1°C는 치커리의 적정 저장온도로 알려져 있으며 국내 유통 조건에서 일반 판매 전시대의 온도인 10°C 두 가지 온도로 실시하였다. 4가지 포장재로는 현재 고급 엽채류의 포장재로 이용되는 PE(polyethylene) box와 농산물 포장에 가장 많이 이용되는 wrap, 그리고 25 µm와 50 µm 두께의 LDPE(low density polyethylene) 필름을 사용하였다. 저장 중 광조건은 암과 명 두 조건으로 하였는데 명 조건은 형광등을 약 15 µmol · m⁻² · S⁻¹ 광량으로 하루 12시간 조사하였다.

저장 후 3일 간격으로 생체중, 외관상 품질 그리고 greening 정도 변화를 조사하였다. 저장 8일째와 15일째에는 포장재 내부의 이산화탄소, 에틸렌 농도를 gas chromatograph(HP 6890)을 이용하여 조사하였다(Kang

과 Park, 2000). 저장 최종일에 엽록소 함량(Inskeep와 Bloom, 1985)과 비타민 C 함량(AOAC, 1995)을 조사하였다. 통계분석은 SAS package(Version 6.12)와 Microsoft Excel 2002 program을 이용하여 실시하였다.

결과 및 고찰

저장중 치콘의 생체중 감소는 저장온도가 낮은 1°C에서 10°C보다 적었는데 고급 채소류 저장에 주로 쓰이는 PE box의 경우 저장 15일째에는 2% 수준까지 감소하면서 외관상 품질 감소를 주도하였다. 이에 반해 wrap과 25 µm와 50 µm LDPE 필름의 경우 1%미만의 생체중 감소를 나타내 생체중 감소로 인한 품질저하는 거의 나타나지 않았다. 이러한 경향은 10°C저장에서도 동일하였다. 온도별 차이를 비교해보면 PE box의 경우는 10°C가 약 1%가 더 많은 생체중 감소를 보인 반면, 밀폐형 유공필름이었던 wrap과 25 µm 및 50 µm LDPE 필름에서는 0.2% 수준의 차이밖에 나타나지 않았다. 따라서 생체중 감소로 볼 때 치콘의 PE box 포장보다는 완전밀폐형 필름 이용이 효과적이었다. 광조건별로는 생체중 감소에 있어 차이를 나타내지 않았다(Fig. 1).

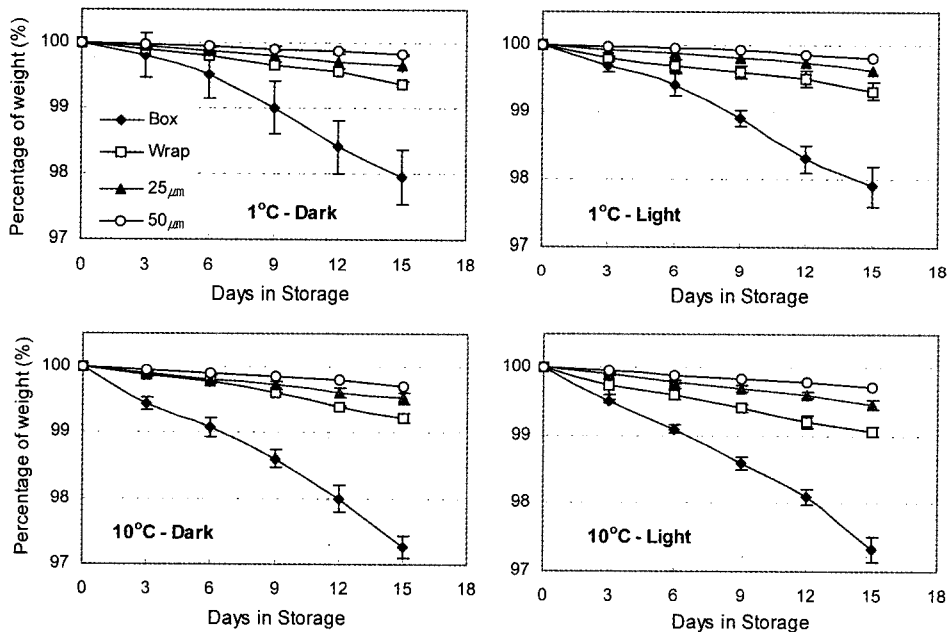


Fig. 1. Changes in fresh weight of chicon packed four different materials: PE box, wrap, 25 µm and 50 µm LDPE film under dark condition and stored at 1°C and 10°C. Vertical bars represents ±SD from the mean (n=4).

Table 1. The carbon dioxide concentration (%) in MAP of chicon stored at temperature and light conditions at 8 and 15 days after storage.

Films	Storage condition	1°C				10°C			
		8 days		15 days		8 days		15 days	
		Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light
Box		0.14 d ^c	0.14 d	0.10 d	0.14 d	0.11 d	0.08 d	0.10 d	0.08 d
Wrap		0.84 c	0.79 c	0.76 c	0.90 c	1.39 c	0.73 c	1.01 c	0.85 c
25 µm		2.37 b	1.87 b	1.44 b	1.66 b	3.38 ab	3.12 ab	3.04 ab	3.34 ab
50 µm		3.77 a	4.04 a	3.27 a	3.62 a	5.17 a	5.15 a	5.04 a	5.24 a

^cMeans separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

필름 내부의 가스조성 변화 중 먼저 이산화탄소 농도변화를 보면 PE box의 경우 그 함량이 매우 낮아 대기와 비슷한 수준이었으나 50 µm LDPE 필름의 경우는 10°C에서는 5% 수준을 보였고, 1°C에서도 3~4% 수준을 나타내었다. 25 µm LDPE 필름은 대체로 50 µm LDPE 필름의 절반 수준이었고 wrap은 다시 25 µm LDPE 필름의 절반수준이었다. 광조건별로는 암조건이 다소 높은 함량을 보였으나 통계적 유의성은 없었다. 본실험의 필름 포장내부 이산화탄소 함량을 보면 1°C의 경우는 50 µm LDPE 필름처리구가, 10°C에서는 25 µm LDPE 필름 처리구가 Hardenburg 등 (1986)이 제시한 MA조건(3~4%) 수준을 보였다(Table 1).

현재 국내에서는 대부분의 농산물 포장은 유공필름을 사용하고 있는데 이는 포장재 내부에 고농도 이산화탄소 가스의 농축으로 인한 이취(off-flavor)와 같은 고이산화탄소, 저산소 장애의 우려 때문이다(Kays, 1991). 그러나 선진국의 경우 극히 일부 에틸렌 발생이 많은 작물을 제외하고는 유공필름은 사용되지 않고 있다. 물론 국내의 경우 수송 및 유통 단계에서 저온시스템의 구축이 미비하여 수송 및 유통 과정에서 고온의 노출에 의한 포장재내 고이산화탄소의 피해가 예상되기도 한다. 그러나 본 실험에서 재료가 된 치콘은 가스투과성이 매우 낮은 50 µm LDPE 필름을 사용하였을 때 포장재내 이산화탄소가 10°C에서도 5% 수준이었으므로 무공필름의 이용이 보다 유리할 것으로 생각된다. 또한 치콘과 같이 소규모, 고가로 재배 유통 판매되는 작물에 한해서는 비교적 수확 후 수송 및 유통(판매과정 포함) 과정이 잘 관리될 수 있으므로 생체중 감소가 크고 MA저장의 고유의 특징을 살릴 수 없는 유공필름의 이용은 효과적이지 못한 것으로 사료된다.

치콘은 에틸렌 발생으로 보면 그 발생량이 낮은 편으로 저장 중 큰 문제가 되지 않는 것으로 알려져 있으나 대부분의 원예산물의 저장에 있어 피해야 할 성분이므로 낮을수록 좋은 조건이 될 것이다. 일반적으로 엽채류의 에틸렌에 대한 민감도는 0.1~1 ppm의 수준으로 일정 수준이상의 에틸렌은 식물조직의 노화와 품질 저하를 유발한다(Kays, 1991). 대체로 치콘과 같은 속인 엔디브의 경우 에틸렌 발생량이 20°C에서 0.1 µL · kg⁻¹ · hr⁻¹으로 매우 낮고 그 반응 정도도 중간으로 알려져 있다 (De Proft 등, 1986). 에틸렌에 의한 엽채류의 대표적인 품질저하는 시금치와 파슬리 등에서 degreening인데 반응 농도는 대체로 0.3 ppm 이상에서 나타난다. 물론 degreening의 경우는 치콘에 있어서 품질저하의 원인이 되지 않는다. 고농도의 에틸렌 처리시 엽채류에서 볼 수 있는 또 다른 장애는 'russet spotting'이라 불리는 결구상추의 중륜(重肋, midrib)의 갈색 반점인데(Kays, 1991) 이는 치콘의 경우에도 발생할 수 있는 에틸렌의 해이다. 그러나 본 실험에서는 이와 같은 'russet spotting'도 나타나지 않았는데 이는 치콘저장에 있어서 1°C의 경우 가장 필름이 두꺼워 포장재내 에틸렌 함량이 가장 높았던 50 µm LDPE가 0.3 ppm 이하였으며 10°C에서도 0.5 ppm 수준으로 비교적 낮은 함량을 보였기 때문이라 생각된다(Table 2). 또한 치콘의 에틸렌에 반응정도가 중간 수준인 것도 원인일 것으로 추측된다(Kader 2002).

앞서 이산화탄소 농도 부분에서 치콘의 MA 저장에 있어서 이산화탄소농도로 볼 때 보다 MA 저장효과를 내기 위해서는 무공필름의 이용이 요구된다고 언급하였는데, 에틸렌의 포장재 농도로 볼 때 낮은 발생량과 0.5 ppm 수준까지 별다른 장애가 나타나지 않은 점으로 보아 무공필름의 이용이 치콘의 장기 저장에

Table 2. The ethylene concentration ($\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$) in MAP of chicon stored at temperature and light conditions at 8 and 15 days after storage.

Films	Storage condition	1°C				10°C			
		8 days		15 days		8 days		15 days	
		Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light
Box	0.02 c ²	0.02 d	0.03 c	0.02 cd	0.05 d	0.07 bc	0.06 cd	0.07 c	
Wrap	0.07 b	0.06 c	0.08 b	0.06 c	0.11 c	0.10 b	0.15 c	0.12 c	
25 μm	0.11 b	0.11 b	0.12 ab	0.12 b	0.23 b	0.24 ab	0.27 b	0.30 ab	
50 μm	0.28 a	0.27 a	0.19 a	0.24 a	0.45 a	0.47 a	0.48 a	0.47 a	

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

있어서 유리할 것이라는 결론을 얻을 수 있었다. 치콘의 경우 고이산화탄소 및 고농도 에틸렌의 피해가 본 실험 조건에서 나타나지 않아, 고이산화탄소 및 저산소의 호흡억제 등을 통한 MA의 저장 기간 연장 효과를 무공필름을 통해 확실히 이용할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 이 경우에는 반드시 수확 후 수송 및 유통과정에서 확실한 저온관리(10°C이하)가 요구되는 바이다.

저장중 치콘의 greening으로 보면 암처리외의 경우 두 저장온도 모두에서 저장 최종일인 15일까지 5점의 최고점수를 보인 반면(테이타로 나타내지 않음) 광처리외의 경우는 10°C에서는 저장 3일 만에 1°C의 경우도 6일 만에 대체로 3점 이하의 수준을 나타내었다. 따라서 치콘의 유통 및 판매과정에서 피할 수 없는 광조건은 실제적인 품질저하가 없는 가운데 판매 불가 상태를 만들었다. 이러한 광조건에서의 치콘 저장의 한계성은 10°C에서는 포장재별로 큰 차이를 보이지 않았으나 1°C의 경우 포장재 종류별로 포장재가 두꺼울수록

greening의 진행이 지연되는 경향을 보였다(Fig. 2). 이러한 포장재의 효과는 내부 가스 조성의 변화인 것으로 추측되는데 내부 조성 가스 중 에틸렌은 원예산물의 저장 품질변화에서 degreening 즉 엽록소의 파괴 작용이 알려져 있으나 greening에 대해서는 보고된 바 없다. 이에 반해 이산화탄소의 경우 일정수준 이상에서 호흡을 억제하여 식물에 신진 대사 활동을 억제하는 것으로 알려져 있는데 식물 잎의 greening의 경우도 새로운 엽록소의 합성 과정이 요구되며 이 과정에서 4분자의 NADPH와 1분자의 ATP가 필요하므로(Buchanan 등, 2000) 호흡억제가 엽록소 합성과정 지연에 영향을 주었을 것으로 사료된다.

저장 15일 후에 greening 정도를 엽록소함량으로 살펴보면, 저장온도에 관계없이 암조건에서는 저장전 수준의 매우 낮은 엽록소 함량을 보였다. 거기에 반하여 광조건에서는 큰 증가를 보였다. 광조건에서는 저장 온도별로 차이를 보였는데 역시 저장온도가 낮은 1°C가 10°C 보다 낮은 엽록소 함량을 보였다(Fig. 2).

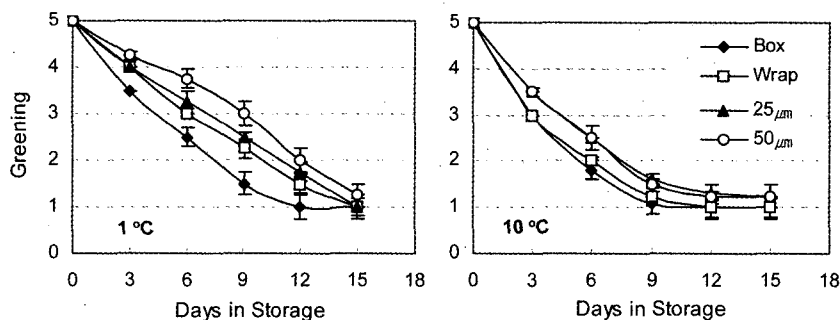


Fig. 2. Changes in greening of chicon packed four different materials: PE box, wrap, 25 μm and 50 μm LDPE film under light condition and stored at 1°C and 10°C. Vertical bars represents \pm SD from the mean (n=4). 5: excellent condition, 4: very good, 3: good(marketable), 2: poor, 1: expired condition.

MAP저장시 포장재 종류, 광의 유무, 및 저장온도가 치콘 저장성에 미치는 영향

포장재별로는 차이를 보였는데 외부대기 조건과 가장 유사하였던 PE box에서 총엽록소 함량이 저장전에 비해 1°C에서는 14.2배, 10°C에서는 17.4배 증가하였다. 이러한 엽록소 함량의 증가 정도는 포장재 내부의 이산화탄소의 함량과 음의 상관관계를 보였는데 가장 이산화탄소 함량이 높았던 50 µm LDPE 필름은 1°C에서는 4.9배, 10°C에서는 6.9배 증가를 보여 PE box의 1/3수준이었다. 또한 포장재 내부의 이산화탄소 함량과 총엽록소 함량과의 상관관계를 조사한 결과 상관계수(r)가 1°C에서 0.926, 10°C에서는 0.997로 고도의 상관이 있음을 알 수 있었다(Fig. 3).

저장 전 치콘의 비타민 C 함량은 100 g 생체중 4.9 mg으로 기존의 보고와 유사한 수준이었다(Park, 1994). 저장 15일 후의 비타민 C는 온도처리별로 볼 때 1°C 저장처리에서 10°C에 비해 높게 유지되었다. 저장 중 비타민 C 함량 감소가 저장온도에 큰 영향을 받는 것으로 보인다. 광조건별로는 광처리구에서 높은

양상을 보였으나 통계적인 차이는 없었다(Table 3). 대체적으로 비타민 C의 함량은 엽록소가 많은 조직에서 높다고 알려져 있으나 본 실험의 경우 치콘 자체의 비타민 C 함량이 상추의 1/5이하의 수준으로 매우 낮아 처리간 차이가 두드러지지 못한 것으로 생각된다. 필름종류별로는 공기유통이 자유로워 가장 높은 생체중 감소를 보인 PE box 포장처리에서 가장 낮은 함량을 보였으며 다른 처리구외도 통계적 유의차가 있었다. 밀폐형 무공필름처리에서는 온도와 광조건에 관계 없이 25와 50 µm LDPE 필름에서 가장 높았으나 Wrap 처리구를 포함한 무공포장재처리간의 차이에 통계적인 유의성은 나타나지 않았다. 이상의 필름종류별 비타민 C 함량은 생체중 감소와 유사한 양상을 보였는데 치콘의 비타민 C 함량이 워낙 낮아 처리간 통계적 유의차는 잘 나타나지 않았다.

본 실험에서 치콘저장시 가장 큰 품질저하 원인 중 하나인 greening을 외관상 품질 요인에서 배제하였는

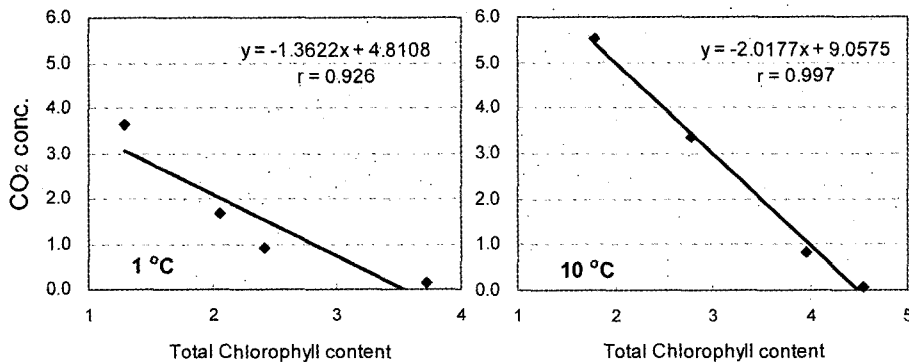


Fig. 3. Correlation between total chlorophyll content of chicon and CO₂ concentration in package, chicons packed four different materials described in Fig. 1.

Table 3. The chlorophyll and vitamin C content in MAP of chicon stored at 1 and 10°C, and light and dark conditions at 15 days after storage.

Films	Storage condition	Chlorophyll (mg · g ⁻¹)				Vitamin C (mg · 100 g ⁻¹ FW)			
		1°C		10°C		1°C		10°C	
		Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light	Dark	Light
	0 days	0.26				4.9			
	Box	0.60 a ²	3.72 a	0.39 a	4.55 a	1.33 c	1.76 c	0.85 b	1.12 b
	Wrap	0.45 ab	2.42 b	0.36 a	3.96 ab	2.81 ab	3.05 ab	1.68 a	1.85 a
	25 µm	0.37 ab	2.06 b	0.44 a	2.79 c	3.39 a	3.67 a	2.07 a	2.35 a
	50 µm	0.35 ab	1.29 c	0.39 a	1.80 d	3.39 a	3.60 a	2.07 a	2.25 a

²Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

데 그 이유는 첫째 치콘 잎의 녹화를 제외한 수분감소로 인한 품질저하나 내부가스 조성의 변화로 인한 갈변 등 실질적인 품질저하 양상을 저장기간 중에 조사하기 위해서이다. 둘째는 앞서 언급한 바처럼 국내에서 농산물의 소비 패턴이 포장재 내부의 상품 상태를 보지 않고 구입하기가 어려운 상황에서 저장중 치콘의 greening은 피할 수 없는 변화이기 때문이다 셋째로 본래의 치콘 품질면에서는 저하요인일지라도 저농약 무농약 농산물로 생체를 셀러드에 이용할 경우에는 녹화된 치콘도 판매 가능성이 있기 때문이었다. 이상의 이유에서 greening을 제외하고 조사한 외관상 품질 변화는 광처리로 인한 가장 큰 품질 변화인 greening이 제외된 관계로 광조건별로 큰 차이를 보이지 않았다. 광처리구에서 저장 기간 중 광합성 등 암처리와 다른 대사활동으로 인한 품질 변화를 기대하였으나 저장온도가 1°C와 10°C의 저온인 관계로 광합성 과정이 순조롭지 못했던 것으로 사료된다. 실제로 필름내 이산화탄소 함량에서 암조건에서 다소 높았으나 큰 차이를 보이지 않았다. 엽채류 저장에 있어 품질 저하를 유발하는 요인 중에 중요한 부분을 차지하는 수분감소의 경우 생체중 감소로 나타나는데 대체로 엽채류의 경우 3%까지를 한계치로 보고 있다(Kays, 1991). 본 실험

에서도 접한 부분에 미세한 틈이 있었던 PE box처리에서 수분손실로 인한 품질저하가 일찍 발생하여 가장 낮은 품질을 보였다(Fig. 4). 대체로 PE box의 경우 1°C에서는 12일 전후로 10°C에서는 9일째 3점의 외관상 품질을 보였는데 이 시기의 생체중 감소를 보면 1°C와 10°C 모두 1.5%를 나타내어 치콘의 경우 생체중 감소 한계점이 다른 엽채류보다 더 낮은 것으로 보인다. Herredogs(1971)도 저장중 치콘의 품질저하는 주로 갈변과 잎마름이라고 하였다. 본 실험에서는 눈에 띄는 갈변은 없었으나 잎마름은 관찰되었다. 치콘의 경우 1.5%의 매우 적은 생체중 감소에서도 극심한 품질저하가 나타났는데 이는 내부엽은 외엽에 쌓여 있어 수분손실이 쉽지 않아 저장중 수분손실은 대부분 외엽 몇 장에 의한 것이어서 전체 1.5%의 생체중 감소는 외엽에게는 3%이상의 수분손실을 의미하는 것이기 때문이라 생각된다. 나머지 밀폐형 포장재에서도 고온이었던 10°C가 1°C 보다 품질저하가 빨리 진행되었다. 가장 품질저하가 지연된 포장재는 1°C에서는 50 μm LDPE 필름인데 비해 10°C에서는 25 μm와 50 μm LDPE 필름간 차이가 없었는데 이는 아마도 10°C 50 μm LDPE 필름에서 5% 이상의 이산화탄소가 다소 치콘에게 고농도로 작용하였기 때문이라 사료된다.

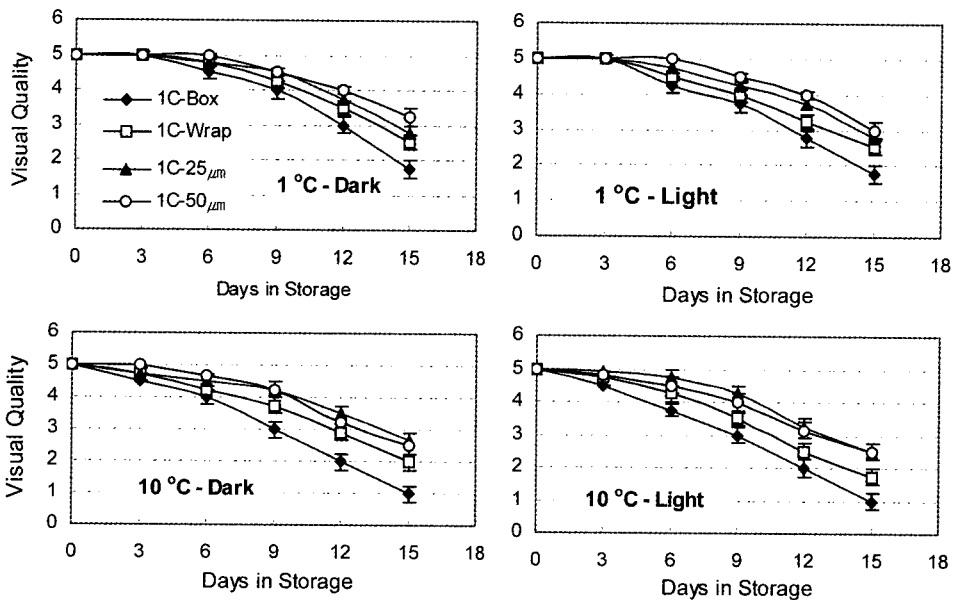


Fig. 4. Changes in visual quality of chicon packed four different materials: PE box, wrap, 25 μm and 50 μm LDPE film under dark condition and stored at 1°C and 10°C. Vertical bars represents ±SD from the mean (n=4). 5: excellent condition, 4: very good, 3: good(marketable), 2: poor, 1: expired condition.

적 요

PE box, wrap, 그리고 25 μm 와 50 μm 두께의 LDPE (low density polyethylene) 필름으로 포장한 치곤을 저장온도 1°C와 10°C에서 광조건과 암조건으로 나누어 저장성을 비교하였다.

치곤의 저장 중 생체중 감소는 2% 수준에서 외관상 품질 저하가 발생하였는데, 밀폐되지 않는 PE box의 경우 1°C에서는 2%, 10°C에서는 3%의 생체중 감소를 보였다. 이에 반해 무공필름이었던 wrap, 그리고 25 μm 와 50 μm 두께의 LDPE(low density polyethylene) 필름에서는 1°C와 10°C 모두에서 1%미만의 감소를 나타내었다. 포장재내 공기 조성은 이산화탄소의 경우 1°C의 50 μm LDPE 필름과 10°C에서는 25 μm LDPE 필름 처리구가 3~4% 수준을 보였다. 에틸렌은 가장 높은 함량을 보인 50 μm LDPE 필름에서 온도별로 1°C에서 0.3 ppm, 10°C에서는 0.5 ppm으로 낮은 수준을 보였다. 저장중 greening은 암처리에서는 나타나지 않았으나 광처리의 경우는 10°C에서는 저장 3일만에 1°C의 경우도 6일만에 판매하기 곤란한 상태까지 진전되었는데, 1°C의 경우 포장재 종류별로 포장재가 두꺼울수록 greening의 진행이 지연되는 경향을 보였다. Greening을 수치화할 수 있는 엽록소 함량은 역시 저장온도가 낮은 1°C가 10°C보다 낮았고, 역시 이산화탄소 농도가 가장 높았던 50 μm LDPE 필름에서 가장 낮은 함량을 보였는데 포장재 내부의 이산화탄소 함량과 총엽록소 함량과의 상관관계를 조사한 결과 상관관계수(r)가 1°C에서 0.926 10°C에서는 0.997로 고도의 상관성이 있음을 알 수 있었다. Greening을 제외한 외관상 품질은 저온인 1°C에서 높게 유지되었고 포장재별로는 1°C에서는 50 μm LDPE 필름이 10°C에서는 25 μm LDPE 필름에서 가장 높은 점수를 나타내었다. 비타민 C 함량도 저온에서 높게 유지되었으며 필름종류별로는 25 μm 와 50 μm LDPE 필름에서 가장 높았다. 이상의 결과로 보아 치곤의 저장 및 유통시 1°C에서는 50 μm LDPE 필름이 10°C에서는 25 μm LDPE 필름이 포장재로 적합한 것으로 사료된다. 또한 약간의 빛으로 greening이 급격히 진행되므로 판매과정에서 암조건을 유지하는 것이 필요하리라 생각된다.

주제어 : 이산화탄소, 에틸렌, 엽록소, 상관계수, 비타민 C

사 사

본 연구는 2005년 원광대학교 교비지원에 의해 수행된 것임.

인 용 문 헌

1. AOAC. 1995. Vitamin C(total) in vitamin preparations. AOAC official methods of analysis. 2:967.22.
2. Buchanan B.B., W. Gruissem, R.L. Jones. 2000. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. p. 576-577. Amer. Soc. of Plant Physiologists. Rockville MD.
3. De Proft, M., J. De Greef, K. Van Nerum, and G. Goffings. 1986. Ethylene in the production of Belgian endive. HortScience 21:1132-1133.
4. Hardenburg, R.E., A.E. Watada, and C.Y. Wang. 1986. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. p. 136. USDA Agric. Handbook No 66.
5. Herredogs, M. 1971. The effect of some factors on witloof during storage. Acta Hort. 20:36-42.
6. Inskeep, W.P. and P.R. Bloom. 1985. Extinction coefficients of chlorophyll a and b in N,N-dimethylformamide and 80% acetone. Plant Physiol. 77:483-485.
7. Kang, H.M. and K.W. Park. 2000. Comparison of storability on film sources and storage temperature for oriental melon in modified atmosphere storage. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 41:143-146.
8. Kader, A.A. 2002. Postharvest technology of horticultural crops third edition. University of California, Division of Agricultural and Natural Resources, California.
9. Kays, J.S. 1991. Postharvest physiology of perishable plant products. p. 106-108, p.356-358. AVI Publishing, New York.
10. Park. K.W. 1994. Western vegetables. P.274. Korea Univ. Press. Seoul. Korea.
11. Rubatzky, V. and M.E. Saltveit. 2004. Chicory. In The commercial storage of fruit, vegetable, and florist and nursery stocks (Agricultural Handbook Number 66). eds. Gross K.C., C.Y. Wang, and M.E. Saltveit. Beltsville, MD.
12. Ryder, E.J. 1979. Endive and chicory. In: Leafy salad vegetables. p.171-194. AVI Publishing, Westport CT.