

저장온도와 EPS포장에 따른 고추의 품질변화

박형우 · 김상희 · 김윤호 · 이선아

한국식품연구원

The Effect of Storage Temperature and EPS Box Packaging on the Quality of Green Pepper

Hyung-Woo Park, Sang-Hee Kim, Yoon-Ho Kim, Sun-A Lee

Korea Food Research Institute

Abstract The effects of packaging conditions on freshness extension of green pepper were investigated during 30days of storage at 10°C and 18°C Corrugated cardboard and EPS box used as packaging materials. The rate of weigh loss, vitamin C and chlorophyll contents, and hunter color of green paper were changed last significantly in the samples stored in the EPS box at low temperature storage condition(10°C) among treatments. The combination of EPS box and low temperature was the most effective treatment to extend the storability of green pepper.

Key Words Corrugated cardboard, EPS box, Pepper, Low temperature.

서 론

고추는 우리나라에서 다양한 품종과 넓은 재배면적을 차지하고 있는 작물의 하나로 풋고추와 붉은 생고추로 소비되고 있으나 주로 건조시킨 형태의 건고추로 많이 소비되고 있다(Choi, 1996). 고추는 생식이나 반찬, 김치, 가공첨가물 등의 향신료로 사용되는 등 한국인의 식생활에 많이 이용되고 있다(Kim et al., 1996). 또한 기능적인 효과도 매우 큰 것으로 알려져 있는데 매운맛의 성분인 capsaicin은 항암활성도 갖고 있으며(Park et al., 1993), 다량의 Vitamin C와 활성산소 소거 등의 특성을 가지고 있다고 한다.

고추 등과 같은 과채류는 수확 후에도 저장환경 조건에 따라서 대사가 이루어지는 특성을 가지고 있어 적합한 환경 조건을 만들어 줌으로써 오랫동안 신선도를 유지하는 것이 중요하다. 이러한 과채류의 특성으로 유통 중 품질저하와 부패가 발생하는 등의 문제가 생겨 손실이 발생하기도 한다.

본 연구에서는 농산물의 선도 연장을 위해 기존의 포장과 비교하여 플라스틱의 일종인 EPS 상자를 사용하여 고

추의 품질변화를 살펴보았다.

재료 및 방법

1. 시료의 포장 및 저장

고추는 크기와 모양이 일정한 것으로 선별하여 사용하였다. 포장재는 기존에 사용되고 있는 골판지 상자를 대조구로 사용하였고, EPS (expanded polystyrene) 상자는 윗부분을 EVA(ethylene vinyl acetate) 필름으로 밀봉하였다. 저장온도는 상온 18°C와 저온 10°C 저장고에서 30일간 저장하였다 (Table 1).

2. 시험방법

1) 중량변화율

중량변화율은 포장 후 초기 값에 대한 중량에서 측정 시 중량을 뺀 중량에 대한 백분율(%)로 나타내었다.

2) Vitamin C 함량 측정

고추의 Vitamin C 함량 측정은 Hydrazine 비색법(2,6-dichlorophenol indophenol method)으로 측정하였다⁽⁴⁾.

3) Chlorophyll 함량변화

시료 5 g을 85% acetone으로 충분히 마쇄하여 MeOH로

†Corresponding Author : Hyung-Woo Park
Korea Food Research Institute, 516 Baekhyun-Dong, Bundang-Ku,
Seongnam, Gyeonggi-Do 463-746, Korea
E-mail : <hwpark@kfri.re.kr>

Table 1. Pre-treatment and packaging remark of peppers.

Packaging	Remark
20°C, corrugate cardboard	N-C
20°C, EPS box	N-E
10°C, corrugate cardboard	L-C
10°C, EPS box	L-E

24시간 추출한 다음 측정하였다.

4) 색도변화

색도변화 측정은 색차계(CR-200, Minolta Co., Japan)을 사용하여 같은 부분을 표시하여 5회 측정하여 평균값으로 나타내었다.

결과 및 고찰

1. 중량변화율

EPS포장에 따른 고추의 중량변화를 조사하였다(Fig. 1). 저장 기간 중 N-C처리구만이 저장 4일 이후 8일 전에 수분손실이 5%를 넘어 중량감소로 나타났으며, 나머지 처리구 N-E, L-C, L-E는 수분손실이 거의 없는 것으로 나타났다. 하지만 저온 골판지 포장구인 L-C 처리구는 중량감소율은 거의 없었으나 저온 저장 중 골판지 자체 내에서 흡습한 수분으로 인해 골판지 상자 본래의 모습을 유지할 수 없는 문제로 장기간의 보관 시 적절하지 않은 것으로 나타났다. 반면 EPS상자는 이러한 단점을 보완해 주었으며, 장기간 적재 시 유용하게 선도 유지를 할 수 있는 포장재인 것으로 사료된다.

Kim 등(1996)은 저온저장 시 파리고추의 중량감소율이 저장 35일 동안 1.5% 미만의 적은 감소를 나타내었다고 보고하였으며, Park 등(1993)은 애호박의 저장 시 EPS포장

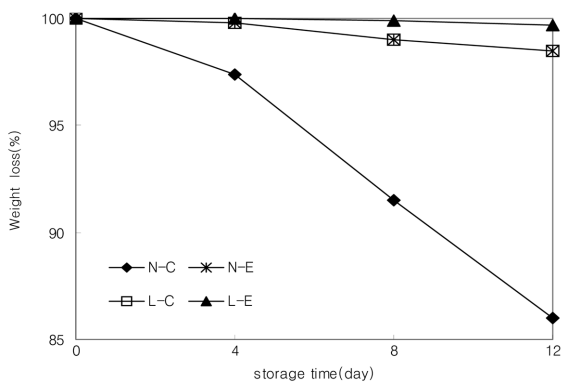


Fig. 1. Changes in fresh weight by packaging method, transport and storage temperature during storage of Peppers. N-C: 20°C, corrugate cardboard, N-E: 20°C, EPS box, L-C: 10°C, corrugate cardboard, L-E: 10°C, EPS box.

Table 2. Changes in Chlorophyll by packaging method, transport and storage temperature. in pepper storage. N-C: 20°C, corrugate cardboard, N-E: 20°C, EPS box, L-C: 10°C, corrugate cardboard, L-E: 10°C, EPS box

Packaging Methods	Storage(day)			
	0	4	10	24
N-C	6.83 ^t	5.38 ^t	3.14 ^t	3.02 ^t
	4.69 ^a	3.70 ^a	2.19 ^a	2.13 ^a
	8.03 ^b	6.34 ^b	3.76 ^b	3.65 ^b
N-E	6.83 ^t	6.36 ^t	4.00 ^t	4.26 ^t
	4.69 ^a	4.68 ^a	2.80 ^a	3.02 ^a
	8.03 ^b	7.52 ^b	4.80 ^b	5.19 ^b
L-C	6.83 ^t	6.46 ^t	5.58 ^t	5.00 ^t
	4.69 ^a	4.53 ^a	3.92 ^a	3.60 ^a
	8.03 ^b	7.77 ^b	6.73 ^b	6.26 ^b
L-E	6.83 ^t	6.56 ^t	5.70 ^t	5.10 ^t
	4.97 ^a	4.67 ^a	4.00 ^a	4.60 ^a
	8.03 ^b	8.01 ^b	6.86 ^b	6.62 ^b

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

재가 골판지 상자보다 중량손실이 적었다고 보고하였다.

2. Vitamin C 함량

저장기간별 고추의 Vit. C의 변화는 초기에 7.3 mg%로 나타났으며, 저장 5일 후에는 N-C 처리구는 5.7 mg%, N-E, L-C 처리구는 6.1 mg%, L-E 처리구는 6.6 mg%로 다른 처리구보다 L-E 처리구가 적은 감소율을 나타냈다. 저장 10일째에는 각각 3.9 mg%, 4.7 mg%, 4.9 mg%, 5.4 mg%로 모든 처리구에서 모두 일정하게 감소하였으며, 저장 18일에는 L-C구는 4.0 mg%, L-E구는 4.5 mg%, 저장 27일째는 L-C 처리구는 3.1 mg%, L-E 처리구는 3.8 mg% 였다(Fig. 2). 상온보다는 저온 저장 시, 골판지 상자 저장보다는 EPS 상자에 저장할 때 Vitamin 함량감소를 지연시키는데 영향을

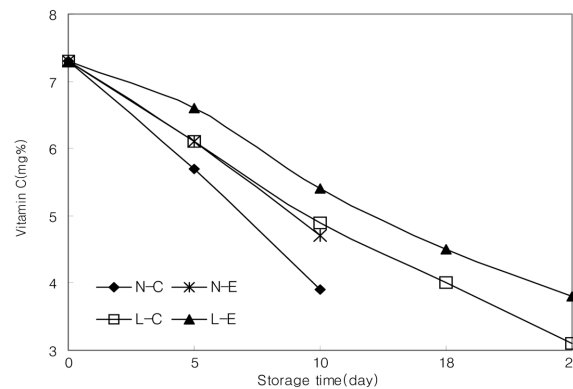


Fig. 2. Changes in vitamin C contents by packaging method, transport and storage temperature. in Pepper storage. N-C: 20°C, corrugate cardboard, N-E: 20°C, EPS box, L-C: 10°C, corrugate cardboard, L-E: 10°C, EPS box.

미치는 것으로 사료된다.

Park(1993)등은 방울다다기양배추를 필름포장과 저장온도에 따라 살펴본 결과 저온저장과 포장시 vitamin C 감소가 적었다고 하였다.

3. Chlorophyll 함량 측정

고추의 포장방법에 따른 Chlorophyll함량 변화는 Table 3과 같이 저장 초기에 총 클로로필 함량은 6.83 mg/ml로 나타났으며, 저장 4일 후 측정 하였을 때 총 클로로필 함량은 N-C처리구는 5.38 mg/ml, N-E 처리구는 6.46 mg/ml, L-C 처리구는 6.46 mg/ml, L-E처리구는 6.56 mg/ml로 나타났다. 저장 10일 후에는 N-C, N-E, L-C, L-E처리구 각각 3.14, 4.00, 5.58, 5.70 mg/ml로 였으며, 저장 24일에는 더욱 감소하여 N-C 처리구는 3.02 mg/ml로 가장 낮게 나타났으며, N-E 처리구는 4.26 mg/ml, L-C 처리구는 5.00 mg/ml, L-E 처리구는 5.10 mg/ml로 가장 낮은 감소율을 보였다. 저온 저장 보다 상온 저장에서의 클로로필 감소율 폭이 크게 나타났으며, EPS 상자 저장 보다 일반 골판지 상자 저장에서 클로로필 함량의 감소폭이 더 크게 나타나 EPS 상자에 저온저장이 효과가 좋은 것으로 사료된다. Park 등 (2000)은 애호박 저장 시 대조구보다 EPS box 포장구가 18.9% 더 높게 유지되고 있었다는 보고와 유사하였다.

4. 색도의 변화

고추의 저장 중 색도(L,a,b 값)의 변화는 Table 4와 같다. 모든 처리구에서 저장기간이 지날수록 값이 감소하였으며, N-C, N-E 처리구는 저장 22일까지 측정가능 했으며, L-C, L-E 처리구는 저장 30일까지 측정할 수 있었다. L값은 저장 초기에 38.06으로 저장기간이 지남에 따라 모든 처리구가 감소하는 경향이 나타내었다. a값의 변화는 저장 초기 -11.81로 녹색을 띠고 있었으며, 저장기간이 지날수록 녹색

Table 3. Changes in chromaticity by packing method, transport and storage temperature in pepper storage. N-C: 20°C, corrugate cardboard, N-E: 20°C, EPS box, L-C: 10°C, corrugate cardboard, L-E: 10°C, EPS box

Packaging Methods	Storage(day)				
	0	4	8	22	30
N-C(L×TM)	32.08	23.27	22.89	21.01	
(a×TM)	-11.81	-7.04	-5.50	0.36	
(b×TM)	13.21	7.22	4.83	1.84	
N-E(L×TM)	32.08	22.14	22.48	21.48	
(a×TM)	-11.81	-8.28	-6.82	-4.53	
(b×TM)	13.81	9.37	4.98	3.49	
L-C(L×TM)	32.08	22.45	21.01	21.50	21.73
(a×TM)	-11.81	-6.76	-4.48	-3.89	-3.27
(b×TM)	13.21	9.87	5.28	4.53	0.68
L-E(L×TM)	32.08	22.39	21.65	21.40	21.00
(a×TM)	-11.81	-6.15	-4.66	-4.50	-3.99
(b×TM)	13.81	9.77	5.73	4.90	1.45

도가 감소하여 N-C 처리구는 저장 22일째에 0.36로 가장 큰 감소를 보였다. 또한 다른 처리구도 점차 감소하여 N-E 처리구는 22일째 -4.53, L-C, L-E 처리구는 각각 저장 30일째에 -3.27, -3.99로 L-E 처리구가 가장 적은 감소율을 보였다. b값의 변화는 저장초기 13.81에서 저장기간에 따라서 모든 포장구가 감소하는 경향을 보였고, L-E 처리구가 가장 작은 변화율을 나타냈다. 상온에서 보다는 저온에서 골판지 상자로 저장하는 것보다 EPS 상자로 저장 했을 때 변화율은 더 적었다. 과채류의 색변화는 온도와 수분에 기인한다고 하는데, Heo와 Cho(2002)는 10°C, 90% 일때 25°C, 70% 저장 보다 표면색도의 변화가 적었다고 하였다.

결 론

수확 후 고추의 포장방법과 저장온도에 따른 품질변화를 알아보고자 실시하였다. 골판지 상자와 EPS 상자, 그리고 각각 10°C, 18°C에 저장하여 30일간 저장한 결과 중량감소율, vitamin C 함량, Chlorophyll 함량, 색도 변화에 있어서 모든 처리구 중에 10°C EPS 상자에서 좋은 결과를 나타냈다. 그리고 저온에서 저장한 골판지 상자와 상온의 EPS 상자의 경우 저장 초기에는 큰 차이가 없었으나 저장기간이 지날수록 상온의 EPS 상자 저장이 더 효과적으로 나타나 저장온도와 포장방법이 품질변화에 영향을 주는 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Choi, O.S. 1996. Emulsification Stability of Oleoresin Red Pepper and Changes in Antioxidant Activity during Thermal Cooking. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25(1): 104-109
2. Kim, H.K., Kim, H.S., Lee, G.D. and Lee, B.Y. 1996. Quality Attributes of Quarri Green Peppers at Different Storage Temperatures. *Korean J. Food Sci. Technol.* 28(2): 220-225
3. Surh, Y.J., Lee, S.S. 1995. Capsaicin. a double-edged sword: toxicity, metabolism, and chemopreventive potential. *Life Sci.* 56: 1845-1855
4. Park, H.W., Park, J.D., Kim, D.M. 1999. Freshness Extension of Tomatoes by Packaging Methods. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 6(3): 255-259
5. Park, K.W., Lee, M.H. and Lee, G.P. 1993. Effects of Trimming Storage Temperature and Kinds of Film Packaing on the Shelf Life of Brussels Sprouts. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 34(5): 421-429
6. Park, H.W., Park, J.D. and Lee, M.H. 2000. Freshness Extension of Squash (*Cucurbita moschata*) Packed with Expanded Polystyrene Foam Box. *J. Korean Soc. Food Sci.* 29(1): 76-79
7. Heo, C.Y., Cho, S.H. 2002. Errect of Storage Conditions on the Quality of 'Fuyu' Persimmon Fruits and Cucumbers. *J. Korean Postharvest Sci. Tech.* 9(2): 126-130