

Journal of KOPAST
Vol.4 No.1 1998
Printed in Korea

Expandable Polystyrene Box 의 오이의 신선도 유지효과

박형우 · 김상희 · 박종대
한국식품개발연구원

Freshness Extension of Cucumber packed with Expandable Polystyrene Box

Hyung-Woo Park · Sang-Hee Kim · Jong-Dae Park
Korea Food Research Institute

Abstract

Weight loss of cucumber packed with corrugated paperboard box after 7 days storage at 20°C was 4.9%, and those of 20LD, 40LD film and EPS box were 0.8, 0.7, and 0.8%. Total ascorbic acid content of EPS was 15% higher than that of control. Hardness of EPS was also similar trend. Chlorophyll content of cucumber packed with EPS box was 21% higher than that of control. Decay of control was 1-2 pieces per box, but the others was not found. Overall appearance of LD, EPS was better than that of control.

Key Words: EPS box, packaging, MA

I. 서 론

1997년도 과채류는 579.1천톤이 생산되었으며, 이중 오이는 60.3천톤이 생산되었다¹⁾. 이는 전 과채류의 10.4%를 점하고 있다. 오이는 그린하우스 보급과 재배기술

향상으로 거의 년중 생산하고 있는 실정이다. 동절기 이외에는 현재와 같은 상온 유통시스템에서는 오이의 후숙으로 인하여 표면색택이 변하고 품질이 저하되는 등의 문제가 생겨 유통중의 감모율이 17-20% 정도에 달한다. 따라서 유통 중

품질유지를 위한 포장기술 개발과 저장 중 감모율을 낮추어 자원절약을 기해야 할 필요가 있다. 오이의 저장중 품질변화를 조사한 것으로는 稻葉 등²⁾이 오이의 호흡량에 관하여, Angelos 등³⁾은 오이의 저장효과에 대해서 Tomohisa⁴⁾는 저온장해와 막투과도에 관해 보고하였다. 또 Apeland⁵⁾ 와 Morris 등⁶⁾은 CA 저장 중 품질 변화에 대해서 보고하고 있다. 이들은 주로 CA저장이나 필름을 이용한 연구들로 EPS 포장상자 오이를 포장하여 품질변화를 조사한 연구는 거의 수행된바 없다. 따라서 본 연구에서는 기존에 유통 중인 골판지 상자와 LDPE필름과 EPS 포장 상자에 오이를 포장하여, 저장중의 신선도 변화를 비교 고찰하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

오이를 가락동 시장에서 구입 시료로 사용하였다.

2. 시험방법

1) 포장재

오이의 외포장은 대조구로 기존의 유통되고 있는 이중양면 골판지 상자를 사용하였고, 필름 포장용으로 0.02, 0.04mm 두께의 LDPE필름을 사용하였다. 그리고 EPS(expandable polystyrene form; forming rate was 70 times V/V) 박스에 오이를 넣고 EPS 뚜껑을 덮고 기밀을 유지하기 위해 PP 접착테이프로 측면을 밀전 EPS 포장구라 명명하여 실험에 사용하였다.

2) 포장방법

가락시장에서 구입한 오이를 균일하고 외상이 없으며 외피색이 비슷한 것들만 수작업으로 선별하였다. 이를 각 포장 상자에 주의하면서 다시 넣어 포장구당 4kg 씩 포장했다. 필름포장구는 내부의 가스가 새지 않도록 밀봉하였고 EPS 포장구는 박스에 오이를 넣고 EPS 뚜껑을 덮고 기밀을 유지하기 위해 PP 접착테이프로 측면을 밀전하여 저장, 실험에 사용하였다.

3) 저장온도

20℃에 저장하였다.

4) 중량 변화율

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

5) Vitamin C 함량 측정

과채류의 Vitamin C의 함량은 Hydrazine 비색법(2, 6-Dichlorophenol indophenol method)으로 측정하였다. 즉, 시료 100g을 취하여 Mixer(Osterizer, Philips사, 미국)로 완전히 분쇄, 추출한다. 추출한 시료액을 0℃에서 15분간 8,000rpm으로 원심분리(Beckman사, JA-14 rotor, 독일)한 후 여과한다(Toyo No.2). 여액을 100 ml 정용플라스크에 정용한 후 일정배수로 희석하여 비색법으로 비타민 C 함량을 측정한다.

6) 과육 경도

과육의 경도는 시료를 중심에서 약 1cm 정도 위치를 종단면으로 절단한 후 Rheometer(CR-200D, SUN과학사, Japan)를 사용하여 측정하였다.

7) 클로로필 함량

시료 5 g을 유발에서 85% 아세톤을 용매로 하여 충분히 마쇄, 추출한 다음 일정액을 10배로 희석하여 10ml로 정용한 것을 공시액으로 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 오이의 중량변화

오이의 중량변화를 20℃에 저장하면서 관찰한 결과는 Table 1과 같다. 저장 3일 후 대조구는 1.5%의 중량이 감소하였고 EPS포장구는 0.4%의 감소가 발생하였으며 20LDPE와 40LDPE는 0.4% 감소했으며, 저장 7일 후 대조구는 4.9%, EPS포장구는 0.8%의 중량이 감소하였고 20LDPE와 40LDPE는 0.8%가 감소했다. 개발된 EPS 포장구가 대조구 보다 중량감소가 현저

히 낮음을 알 수 있었다. 이는 박⁷⁾도 LDPE 필름포장구의 중량감소가 1% 이내였다는 보고와 비슷한 경향을 나타내었고, 24℃에 저장한 도마토의 중량은 저장 5일째 까지 3%가 감소했다⁸⁾고 했으며 13℃에 저장시는 17일째 까지 4%의 중량감소가 일어났다고 했다. 박 등^{9,10)}도 장십량을 저장중 포장구에서는 대조구 보다 중량변화가 적었다고 하였다.

2. 오이의 경도변화

오이의 경도변화를 20℃에 저장하면서 관찰한 결과는 Table 같다. 저장 3일 후 대조구와 EPS 경도는 1.20과 1.23kgf였고 20LDPE와 40LDPE는 모두 1.23kgf였으며, 5일 후는 1.16과 1.21kgf였고 20LDPE와 40LDPE는 1.20와 1.22이였으며, 저장 7일 후는 1.10과 1.18 및 20LDPE와 40LDPE는 1.21과 1.19kgf를 나타냈다.

LDPE와 EPS 포장구는 저장기간중 경도 변화가 거의 없었으나 대조구는 이들보다 변화가 심하게 나타났다. 홍 등¹¹⁾은 배를 저장시 저장 8개월 까지 경도는 경시적으로 감소하였고, 김 등¹²⁾도 사과를 저장 중 경도는 경시적으로 감소한다는 보고와 일치하고 있다.

3. 오이의 비타민C 함량변화

저장 중 오이의 비타민C 변화를 조사한 것은 Table 3과 같다. 저장중 비타민C의 함량은 LDPE와 EPS 포장구는 높게 유지되고 있었으나 대조구는변화가 심하게 나타났다. 저장 3일 후 대조구와 EPS 포장구, 20LDPE와 40LDPE간의 비타민C 함량은 10.21과 10.92, 10.85와 10.95 mg/100g F.W.를 각각 나타내고 있었으며,

Table 1. Changes in weight loss of packed cucumber during storage at 20℃

(unit : %)

Packaging Methods	Storage(day)			
	0D	3D	5D	7D
CON	100	98.5	97.5	95.1
20LDPE	100	99.6	99.4	99.2
40LDPE	100	99.6	99.4	99.3
EPS	100	99.7	99.5	99.2

0D : Initial Day

CON : Double Wall corrugated paperboard box

20LDPE : Thickness : 20 μ m, LDPE film pouch

40LDPE : Thickness : 40 μ m, LDPE film pouch

EPS : Expandable polystyrene form box;

forming rate was 70 times(V/V)

Table 2. Changes in hardness of packed cucumber during storage at 20°C

(unit : kgf)

Packaging Methods	Storage(day)			
	0D	3D	5D	7D
CON.	1.23	1.20	1.16	1.10
20LDPE	1.23	1.22	1.20	1.21
40LDPE	1.23	1.23	1.22	1.19
EPS	1.23	1.23	1.21	1.18

Table 3. Changes in total ascorbic acid of packed cucumber during storage at 20 °C

(unit: mg/100g F.W.)

Packaging Methods	Storage(day)			
	0D	3D	5D	7D
CON.	11.52	10.21	9.89	8.92
20LDPE	11.52	10.85	10.42	9.94
40LDPE	11.52	10.95	10.72	10.26
EPS	11.52	10.92	10.69	10.25

5일 후는 9.89와 10.69, 10.42 10.72 mg /100g F.W.를, 저장 7일후는 8.92과 10.25, 9.94와 10.26mg/100g F.W. 로 LD와 EPS 포장구가 높게 유지되고 있었으며 대조구 보다 개발한 EPS 포장구가 비타민C 함량이 15%정도 높게 유지되고 있었다. 김 등^{13,14}은 축과 홍옥을 저장중 비타민C가 경시적으로 감소했다고 했으며, 감 압저장이 대조구에 비해 비타민C 감소율이 현저히 낮았다고 하며 박¹⁵도 토마도

저장시 비타민C는 경시적으로 감소했다고 하는 보고와 일치하고 있다.

4. 오이의 클로로필변화

저장 중 오이의 클로로필 변화를 조사한 것은 Table 4와 같다. 저장 중 클로로필 함량은 대조구 보다 EPS 포장구에서 높게 유지되고 있었다. 저장 3일 후 대조구는 51.62 μ g/mg, EPS 포장구는 56.01 μ g/mg이었고 20LDPE와 40LDPE는 56.34과 55.93 μ g/mg이었다. 7일후는 38.98과 47.25, 46.78와 47.04 μ g/mg로 LDPE와 EPS 포장구가 대조구 보다 클로로필이 21% 더 높게 유지되고 있었다. Takama 등¹⁶도 오이의 클로로필은 경시적으로 감소하였다고한 보고와 일치하였다.

Table 4. Changes in chlorophyll content of packed cucumber during storage at 20 °C

(unit : μ g/ml)

Packaging Methods	Storage(day)			
	0D	3D	5D	7D
CON	59.34	51.62	41.44	38.98
20LDPE	59.34	56.34	50.68	46.78
40LDPE	59.34	55.93	51.98	47.04
EPS	59.34	56.01	52.05	47.25

5. 오이의 부패와 외관조사

20°C에 저장한 오이의 부패 및 외관을 조사한 결과, 저장 7일 후 각 포장구별 부패 항목에 대한 차이는 나타나지 않았으나, 선택의 경우 LDPE, EPS 포장구는 거의 변화가 없었으나 대조구에서는 오이의 양끝 부분의 표면선택이 노랗게 변하

였다. 이상의 결과로 부터 대조구 보다 신선도가 잘 유지되는 EPS 포장재를 오이의 포장재로 사용 가능성이 확인되었다.

IV. 요약

개발한 EPS 포장상자가 오이의 신선도 유지효과 기능이 있는지의 여부를 분석코자 오이를 골판지상자와 0.02와 0.04mm 두께의 LDPE 필름으로 포장 20 °C에 저장하면서 신선도 유지효과를 비교하였다. 저장 7일후 중량감소는 대조구는 4.9%, EPS 상자는 0.8%의 중량감소가 나타났고, 경도는 대조구 보다 필름구와 EPS 포장구에서 높았으며 비타민C도 EPS 포장구가 대조구 보다 15% 높게 유지되고 있었고 클로로필 함량은 EPS 포장구가 대조구 보다 21% 높게 유지되고 있었다. 부패는 포장구간에 나타나지 않았으며 대조구에서 표면이 노랗게 변하였으나 필름구와 EPS에서는 변하지 않았다. EPS 포장상자는 신선도 유지효과가 기존의 골판지상자 보다 더 우수하였다.

인용문헌

1. 농림부, 농림수산 통계연보(1997)
2. 稻葉昭次,久保隆隆: 청과물의 호흡활성에 미치는 에틸렌의 작용과 그 온도특성, 원예학잡지, 58(3),713-718(1989)
3. Angelos K. Kanellis, L.L. Morris, and M.E. Saltveit, Jr.: Effect of stage of development on postharvest behavior of cucumber fruit, HortScience 21(5), 1165-1167(1989)
4. Tomohisa Hirose: Effect of pre and interposed warming on chilling injury, respiratory rate and membrane permeability of cucumber fruits during cold storage, J. Japan Soc. Hort. sci., 53(4), 459-466(1985)
5. Apeland, J.: Factors affecting non-parasitic disorders of the harvested product of cucumber, Acta Hort. 20, 108-114(1966)
6. Morris, L. L., and Kader, A. A.: Commodity requirements and recommendations for transportation and storage-selected vegetables, Proc. Second Natl. CA Res. Conf. Mich. state Uni. Hort. Rpt., 28, 266-276(1977)
7. 박형우: 과실, 채소류의 Modified Atmosphere 포장재 개발에 관한 연구, 고려대학교 박사학위논문(1994)
8. 박권우: 고품질 과채류의 생산과 선도 유지기술 체계개발, 농촌진흥청, 114-118 (1994)
9. 박노풍, 최언호, 이옥휘: 배의 저장에 관한 연구(2). 한국원예학회지, 7, 21-25(1970)
10. 박노풍, 최언호, 이옥휘: 배의 저장에 관한 연구(1). 한국원예학회지, 8, 55-58 (1970)
11. 홍지훈, 이승구: 에탄올 및 이산화탄소 처리가 '신고' 배의 저장성에 미치는 영향, 한국원예학회지, 38(3), 246-249 (1997)
12. 김규식, 서기봉, 민병용, 정경근, 최홍식: Polyethylene film 포장이 사과와 저장성에 미치는 영향, 농진청 농공이용 연구소 시험보고, 435-452(1967)
13. 김광수, 박용태, 홍순영, 손태화: 과실의 감압저장법에 관한 연구(1), 한국농화학회지, 11, 67-76(1969)

14. 김광수, 이광갑, 홍순영, 손태화: 과실의 감압저장법에 관한 연구(1), 한국농화학회지, 11,77-82(1969)
15. 박권우: 고품질 과채소류의 생산과 선도유지기술체계개발,농진청, 114-118 (1994)
16. Takama, R S., Fukuya, Y., Toyomaki,K, and S. Sato.: Changes of chemical component of cucumber and sweet pepper fruit during growth on the tree, J.Japan Soc. Food & Nutrition., 26.329 (1973)