

장기유통을 위한 포장방법이 포도 품질변화에 미치는 영향

남상영 · 김경미 · 강한철 · 황종택 · 김태수
충북농업기술원 옥천포도시험장

Effects of Packing Materials on the Quality of Grape for Long-Term Market Circulation

Sang-Young Nam, Kyoung-Mi Kim, Han-Chul Kang,
Jong-Taek Hwang and Tae-Su Kim
Chungbuk Institute of Agricultural Technology,
Okchon Grape Experiment Station.

Abstract

In order to study the effect of packing materials on the quality of grapes during storage period, grapes (Campbell Early) were packed with different materials such as expendable polystyrene (EPS) box, paper board box, biopaper board box, paper board box + small box, EPS box + (EPS dish + Bio-PE film sealing), and EPS box + (EPS dish + wrap sealing). The fruit weight loss was increased with the storage period by all the treatments. Weight loss was 6.38% lower in the EPS box + (EPS dish + Bio film sealing) during 15 days of storage and 5.53% lower in EPS box + (EPS dish + wrap sealing) than that in the EPS box. The abnormal fruits were more increased in the sealing packing than in the non-sealing packing since water transpiration was prevented in the sealing treatment. Wilting fruits were also fewer in the sealing packing than that in the non-sealing treatment. The taste and appearance quality were worsened with increasing the storage days, whereas the appearance quality of the grapes in the bio paper board box was better. Hardness was scarcely changed in the EPS box + (EPS dish + Bio-PE film sealing) treatment than those by the other treatments. The soluble solid and acidity showed very little change but soluble solid content was more decreased in the sealing packing than that by the non-sealing treatment.

Key words : grape, market circulation, packing materials

서론

포도는 과실 총 생산량의 16%를 차지하는 중요한 과실 중의 하나이며, 과수 중 경제성이 있는 작목으로 인식되어 1965년 18.6천톤에서 1997년 383.5천톤 생산으로(1) 21배나 늘어났다. 그러나 산지간 출하조절 미흡으로 수확시기에 가격이 하락되고 있으며, 수

입이 개방되면서 포도 유통량이 늘어나 저장 및 유통중 신선도를 유지시켜 가격안정을 위한 연구의 필요성이 인식되고 있다. 따라서 이에 대한 연구가 다각도로 진행되고 있으나(2), 실제로는 유통과정 중 냉장유통이 일부에서만 이루어지고 있는 실정이다. 고품질 과일로 결정되는 요인은 색, 맛, 향기, 조직감으로 유통, 보존방법에 따라 크게 좌우되므로(3), 포도와 같이 품질유지기간이 짧은 과실은 효과적인 포장방법이 모색되어야 하나 이에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

Corresponding author : Sang-Young Nam, Chungbuk Institute of Agricultural Technology, Okchon Grape Experiment Station, Okchon 373-880, Korea

포도의 유통기간을 연장시키기 위하여 포장방법을 개선하기 위한 연구로는 polyethylene film + 제오라이트 7%로 제조한 필름으로 포장하여 저장할 경우 품종에 따라 60일에서 135일 동안 저장 할 수 있었으며(4), PE필름포장에 관한 연구로는 양 등(5)의 가을 배추의 품종, 저장온도 및 포장방법에 따른 저장성 등 많은 연구(6~9)가 이루어졌고, 유통기간 중 선도 유지를 위한 시험으로 이 등(10)이 완충재를 달리하여 포도와 사과 배 등 과일을 이용하여, 15kg 단위로 시험을 실시하였다.

일반 기업체에서 개발한 신선도 유지 약품을 포장재에 도포하여 과일이나 쌀 포장지로 이용, 상품화시키는 등 과일의 저장과 유통 기간을 늘리기 위한 연구(11)가 시도되고 있으나 아직까지 적정 포장재에 대한 기초자료가 미흡한 실정이다. 따라서 본 시험에서는 포도의 유통기간을 연장시켜 부가가치 제고를 통한 농가소득을 증대시키기 위해 포장재별로 유통일수에 따른 포도의 신선도를 조사한 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

본 시험에 사용한 품종은 포도수확 성수기인 8월 중순경에 수확한 캠벨얼리를 공시하였으며, 포장용기 및 재료는 10kg용 스티로폼상자, 10kg용 골판지상자와 1kg용 골판지상자가 12개 들어가는 12kg골판지상자, 생리활성물질이 도포되어있는 10kg용 바이오상자, 스티로폼접시(16.5×23cm), 0.05mm 바이오필름, 가정용 랩(삼영썬 랩, 삼영화학공업)을 이용하였다.

보존방법

보존조건은 8월 중순~9월 상순에 상온의 상태에서 수행하였으며, 접시를 이용할 경우 바이오필름은 비닐 접착기(환주실업 'Levero')를 이용, 열봉합하였고, 랩은 직접 스티로폼 접시에 붙여 밀봉하여 스티로폼상자에 8개씩 배치하였으며 나머지 상자는 규격별로 중량을 달아 완전임의배치법 3반복으로 시험구를 배치하였다.

품질조사

과실 품질조사는 최대 유통기간을 15일로 하여 5일 간격으로 중량감모율, 당도와 산도 변화, 비정상과율, 외관품질, 식미 및 경도변화를 농사시험연구사업조사기준(12)에 의하여 측정하였고, 시험결과는 SAS를 이용하여 처리간의 차이를 검정했다.

결과 및 고찰

보존 중 과실중량 감모율에 미치는 영향

포도 유통 중 중량 감모율은 Table 1에서 보는 바와 같이 보존일수가 경과할 수록 높았으며, 처리 간에는 스티로폼상자에 비해 스티로폼상자 + (스티로폼접시 + 바이오필름밀봉), 스티로폼상자 + (스티로폼접시 + 랩밀봉)이 전 시험기간에 걸쳐 상당히 적었으나 10일 이후의 스티로폼상자, 종이상자 및 바이오상자에서는 7% 내외가 되어 總方(13)의 포도 저장시 호흡 및 수분 손실에 의한 자연 중량감모율이 7% 이상 되면 상품가치를 잃게 된다는 보고에서와 같이 10일 이후의 포도유통은 불가능할 것으로 생각된다. 스티로폼상자에서 중량 감모율이 높았던 이유는 덮개없이 방치 보관되어 일어난 현상으로 생각되며, Bio-PE 필름이나 랩 밀봉시 낮은 중량 감모율은 수분증발이 억제되었기 때문인 것으로 생각된다. 특히 Bio-PE 필름 밀봉시 중량 감모율이 낮았는데, 이는 필름 두께와 연관이 있는 것으로 생각된다.

필름의 MA효과로서 포장재 내부의 공기조성과 저장기간과의 관계를 조사한 시험에서도 유사한 결과를 보였다(8, 9). 이는 농산물의 유통 중 품질저하 요인의 하나인 중량감소는 호흡이나 증산작용, 저장물과 저장환경 중의 수증기압에 기인된 표층부의 탈수에 의해 외관의 손상, 향기성분의 변화, texture의 연화 등에 영향을 주어서 과일의 품질을 저하시키는 주된 요인이 된다(9, 14)는 보고와 같은 경향이였다.

Table 1. Weight loss of grape by the different packing materials during storage at room temperature

Treatment	Storage days (Unit : %)		
	5	10	15
Expendable polystyrene(EPS)	3.03 ^{a1)}	4.69 ^a	7.58 ^a
Paper board box	2.44 ^a	4.43 ^a	6.03 ^a
Bio paper board box	2.05 ^{ab}	5.00 ^a	6.46 ^a
Paper board box+small box	2.27 ^{ab}	3.10 ^{ab}	7.43 ^a
EPS box+(EPS dish+Bio-PE film sealing)	0.07 ^c	1.05 ^b	1.20 ^b
EPS box+(EPS dish+wrap sealing)	0.43 ^{bc}	0.92 ^b	2.05 ^b

¹⁾Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

보존 중 비정상과 발생에 미치는 영향

비정상과는 Fig. 1에서와 같이 밀봉처리에서 상자 내 온도가 높아졌던 관계로 탈립 및 부패과가 많았으나, 추과는 수분증발 억제로 인하여 적었다. 부패과 발생은 5일 보존시 무밀봉에서 2.6~3.8%인데 비

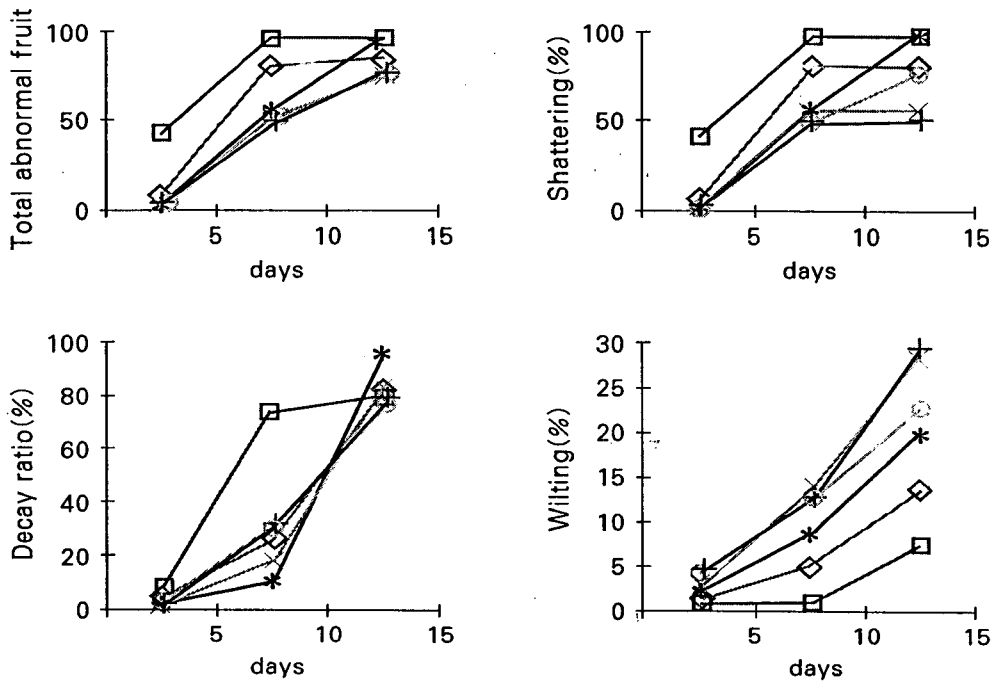


Fig. 1. Quality change of grapes by the different packing materials for 15 days of storage at room temperature.

T1 : Expendable polystyrene(EPS), T2 : Paper board box, T3 : Bio paper board box, T4 : Paper board box+small box, T5 : EPS box+(EPS dish+Bio-PE film sealing), T6 : EPS box+(EPS dish+wrap sealing).

하여, 밀봉구는 42.7% 및 8%로서 무밀봉에서 현저히 적게 나타나 포도 보존에 있어서 여름철 상온에서의 필름 밀봉은 바람직하지 않은 것으로 보이며, 10일 이후 보존시에는 47.2% 이상으로 상품성이 없었다

정 등(15)은 토마토를 plastic 필름으로 포장하여 유통기간 연장을 모색하였고, 김 등(16)은 양송이 버섯을 plastic 필름으로 저장하는 방법을 연구하여 상품성을 연장 할 수 있는 결과를 얻었는데 두 시험 모두 저온유통이나 저온저장을 하였을 경우 상품성이 우수하였으나, 본 연구에서는 상온에서의 상태이기 때문에 이들 결과와는 다르게 나타난 것으로 생각된다.

이 외에 원예상품의 유통기간을 늘리기 위해 포장재의 내부환경을 제품 신선도가 잘 유지될 수 있도록 조성하는 시험(16,17)이 계속되고 있지만 각 작물마다 적정환경이 다르므로 이에 대한 다각도의 검토가 필요할 것으로 생각된다.

보존 중 외관상 품질 및 식미에 미치는 영향

외관상 품질 및 식미는 Table 2에서 보는 바와 같이 유통기간이 경과할 수록 저하되었으나, 외관상 품

질에 있어 보존 5일까지는 스티로폼상자 + (스티로폼접시 + Bio-PE필름밀봉), 스티로폼상자 + (스티로폼접시 + 랩밀봉)을 제외한 모든 처리에서 비교적 양호하였다. 특히 5일 보존 시 바이오상자 처리에서 외관상 포도 품질이 우수하였으나 10일 이후에서는 모든 처리에서 포도의 상품화가 어려웠다.

밀봉 처리에서 외관상 품질이 떨어졌던 이유는 내부의 온도가 올라가 포도의 노화가 촉진된 것으로 생각되며, 이는 포도에 있어 냉장유통이 필수적이라고 여겨진다. 또한, 5일 이후 급격히 떨어지는 외관상 품질과는 달리 식미는 보존 10일까지는 비교적 우수한 것으로 나타나 가공품으로의 이용 가능성이 높은 것으로 생각된다.

포도 보존 중 경도변화는 Table 2에서와 같이 보존기간이 경과함에 따라 모든 처리에서 감소하는 경향이었으나, 스티로폼상자 + (스티로폼접시 + 바이오필름밀봉) 처리의 감소 폭이 매우 적었다. 경도의 변화를 유통단계 표시로 사과에 적용한 경우가 있는데 (18), 포도에 있어서는 시험 처리 전이나 보존 중 품질이 나빠져 육안으로 확인되기 전까지는 크게 다르

Table 2. Degree of appearance quality and taste of grape by the different packing materials up to 15 days of storage

Treatment	Appearance quality				Taste				Hardness(kg/5mm Ø)			
	0	5	10	15	0	5	10	15	0	5	10	15
	(days)				(days)				(days)			
Expendable polystyrene(EPS)	9 ¹⁾	7 ²⁾	1 ^b	1 ^a	9	9 ^a	9 ^a	5 ^a	0.85	0.84 ^a	0.81 ^a	0.75 ^a
Paper board box	9	5 ^{ab}	1 ^b	1 ^a	9	9 ^a	7 ^b	3 ^b	0.85	0.84 ^a	0.78 ^a	0.74 ^a
Bio paper board box	9	9 ^a	1 ^b	1 ^a	9	9 ^a	9 ^a	3 ^b	0.85	0.84 ^a	0.80 ^a	0.76 ^a
Paper board box+small box	9	7 ^a	1 ^b	1 ^a	9	9 ^a	7 ^b	3 ^b	0.85	0.84 ^a	0.79 ^a	0.67 ^a
EPSbox+(EPS dish+Bio-PE film sealing)	9	3 ^b	1 ^b	1 ^a	9	9 ^a	7 ^b	3 ^b	0.85	0.84 ^a	0.82 ^a	0.82 ^a
EPSbox+(EPS dish+wrap sealing)	9	3 ^b	3 ^a	1 ^a	9	9 ^a	5 ^b	5 ^a	0.85	0.84 ^a	0.81 ^a	0.78 ^a

¹⁾1, Very Poor; 3, Poor; 5, Moderate; 7, Good; 9, Very good.

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

지 않아 유통 한계 표시로 의미가 없을 것으로 생각된다.

보존 중 성분변화에 미치는 영향

보존 중 성분변화는 Table 3과 같으며, 보존기간 경과에 따른 두드러진 변화는 없었으나, 보존 후 약 10일 정도까지 당도가 약간 증가하는 경향이었고, 맛의 변화가 오는 10일 이후부터 당도가 약간 감소하였는데 이는 과실의 가용성고형물 함량이 저장기간 동안 호흡기질로 사용되므로써(15) 감소하는 것이 아닌가 추측된다. 산도는 보존 15일까지 계속 떨어졌고 적정산도가 감소되면 현격한 식미 저하가 따른다는 것을 감안하여 보존기간을 평가 할 때 짧게는 5일 이후, 또는 10일 이후에는 보존은 어려운 것으로 생각된다. Bio-PE 필름이나 랩으로 밀봉할 경우 산도의 감소 폭이 컸는데, 이는 유기산 대사에서 밀봉으로 인한 저 산소가 상호연관(16)하여 그 효과를 나타낸 것이라 생각된다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 유통기간을 연장시키기 위해 포장재를 달리하는 것은 포도 수확기 여름철 유통일 경우 근본적으로 냉장보존이 이루어지지 않으면 포장재의 효과를 규명하기가 어렵다. 바이오

상자에 대한 보존기간 연장 및 선도유지 효과는 단기간 보존일 때(5일) 여름철 상온에서도 효과가 있었으나, 선도 유지에 관여하는 요인이 확인되지 않아 이에 대한 성분분석 및 기타 다각도의 연구가 필요하며, 이것이 이루어진다면 단기간의 보존기간 연장 및 선도유지 효과가 있을 것으로 생각된다.

요 약

유통을 위한 포도 보존 중 품질에 미치는 영향을 구명하여 보존기간 연장에 효과적인 적정 포장재 제작에 대한 기초자료를 얻고자 포도 캠벨얼리를 공시하여 스티로폴 상자, 마닐라상자 등 6처리를 두어 시험한 결과, 중량감소는 유통일수가 경과함에 따라 많았으며, 처리 간에는 15일 보존시 스티로폴상자에 비해 스티로폴상자+(스티로폴접시+Bio-PE 필름밀봉), 스티로폴상자+(스티로폴접시+랩 밀봉)처리가 적었으며, 비정상과는 밀봉구에서 많았으나, 축과는 밀봉으로 인한 수분증발 억제에 의하여 오히려 감소하였다.

외관상 품질 및 식미는 보존기간이 경과할 수록 저하되었으나, 5일 보존 시에는 바이오상자 처리 포

Table 3. Change of soluble solid and titratable acidity for 15 days of storage

Treatment	Soluble solid(°Bx)				Titratable acidity(%)			
	0	5	10	15	0	5	10	15
	days				days			
Expendable polystyrene(EPS)	15.3	15.4 ¹⁾	15.4 ^a	15.2 ^a	0.63	0.58 ^a	0.59 ^a	0.42 ^a
Paper board box	15.3	15.2 ^a	15.7 ^a	15.1 ^a	0.63	0.53 ^a	0.53 ^a	0.45 ^a
Bio paper board box	15.3	15.8 ^a	15.8 ^a	15.2 ^a	0.63	0.56 ^a	0.56 ^a	0.51 ^a
Paper board box+small box	15.3	15.7 ^a	15.3 ^a	15.2 ^a	0.63	0.51 ^a	0.48 ^a	0.46 ^a
EPS box+(EPS dish+Bio-PE film sealing)	15.3	15.4 ^a	15.2 ^a	14.0 ^b	0.63	0.52 ^a	0.51 ^a	0.51 ^a
EPSbox+(EPS dish+wrap sealing)	15.3	14.8 ^a	14.5 ^b	14.1 ^b	0.63	0.49 ^a	0.49 ^a	0.43 ^a

¹⁾Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

도의 품질이 우수하였고, 경도는 스티로폼상자 + (스티로 폼집시 + 바이오필름)처리에서 감소 폭이 가장 적었으며, 성분변화는 보존기간 경과에 따른 일정한 경향이 없었으며, 밀봉처리에서 당도의 감소 폭이 컸다.

참고문헌

1. 농림부. (1997) 과수편람, p. 326-327.
2. 박형우. (1994) 농수산물 저온저장기술 교육자료. 농업협동중앙회, 14-41.
3. 박영호. (1996) 식품포장학. 수확사, p. 330-331.
4. Nam, S.Y., Kim, K.M., Park, J.C., Joo, S. J., and Jung, J. H. (1997) Effect of plastic film sealing on storage of grape (Sheridan). RDA J. of Hort. Sci., 39(2), 117-121.
5. Yang, Y.J., Jeong, J.C., Chang, T.J., Lee, S.Y., and Pek, U.H. (1993) Market-ability affected by cultivars and packaging methods during the long-term storage of Chinese cabbage grown in autumn. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 34(3), 184-190.
6. Jeong, J.C., Park, K.W., and Yang, Y.J. (1990) Influence of packing with high-density polyethylene film on the quality of leaf lettuce during low temperature storage. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 31(3), 219-225.
7. Park, K.W., Choi, S.J., Park, J.C., and Park, K.W. (1990) Storage of several wild vegetables in Korea. J. Kor. Soc. Hort. Sci., 34(2), 191-198.
8. Song, J.C., Park, N.K., Chung, W.K., Lee, S.Y., and Hur, H.S. (1996) Storage of vegetable soybean packed in different plastic film bag. RDA J. of Hort. Sci., 38(1), 927-933.
9. Choi, J.H., Ha, T.M., Kim, Y.H., and Hur, H.S. (1996) Storage temperature and packing method for keeping freshness of fresh mushrooms. RDA J. of Hort. Sci., 38(1), 915-921.
10. 이종석, 서홍수, 강명희, 홍상희. (1990) 과실의 유통중 선도 유지에 관한 시험. 원예시험장 농시연보, 220-228.
11. 포장기술. (1994) 변성방지제 바이오그린. 포장기술 65호, 경원엔터프라이즈주식회사, p. 70-73.
12. 농촌진흥청. (1995) 농사시험연구조사기준, p. 348-383.
13. 緒方邦安. (1978) 園藝食品の加工と利用, 養賢堂, 東京.
14. 이광연, 고흥출, 이재창, 유영산, 김선규. (1985) 앞으로의 포도재배. 대한교과서주식회사, p. 36-37.
15. Jung, G.T., Lee, G.J., Ruy, J., Na, J.S., and Ju, I.O. (1995) Effect of packing methods on the shelf-life of tomato. Korean J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri. Products, 2(1), 147-154.
16. Kim, J.H., Kim, J.K., Moon, K.D., Shon, T.H., and Choi, J.U. (1996) Effect of M.A.P. and C.A. storage on quality of mushrooms during storage. J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri. Products, 2(2), 225-232.
17. Shim, K.H., Son, T.H., Kim, M.C., and Choi, S.W. (1984) Change of volatile from apple fruit during maturity and storage. J. Kor. Agri. Chem. Soc., 27(2), 86-94.
18. 농촌진흥청. (1996) '95 농업과학기술 연구개발과 농촌지도사업 반영자료, p. 332-334.

(1998년 9월 25일 접수)