

만생종 중립계 포도 품종 Sheridan, Tano Red 및 Muscat Bailey A의 저장성 비교

남상영 · 강한철 · 김태수
충북농업기술원, 옥천포도시험장

Storage Life Comparison of late Maturing Medium Sheridan, Tano Red and Muscat Bailey A Seed Grapes

Sang-Young Nam*, Han-Chul Kang and Tae-Su Kim
Okcheon Grape Experiment Station, Chungbuk Institute of Agricultural Technology

Abstract

In an attempt to test the storage life of late maturing-medium grapes, Sheridan, Tano Red and Muscat Bailey A cultivated widely in Korea, were selected as test samples. These grapes were treated with SO₂ gas and packed with polyethylene film, then stored at 0°C under 90% RH. Total weight decreased with the storage days and the loss extent of Sheridan was the least. Abnormal grapes increased along with the storage days and occurred rapidly after 90 days. After 135 days these were produced as the following order: Sheridan < Muscat Bailey A < Tano Red. The external appearances were deteriorated with the storage days. After 135 days, these indices of Sheridan, Muscat Bailey A and Tano Red were 6.3, 5.0 and 1.7, respectively, showing the most satisfactory result from Sheridan. Water content decreased along with the storage days. The soluble solids content and the proportionality of sugar to acids increased with the storage days, however the titratable acidity decreased. Considering these results, the storage lives were excellent by the order Sheridan, Muscat Bailey A and Tano Red.

Key words : storage, grape, fruit

서 론

포도는 다른 과수보다 토양 적응성이 넓고, 결실연령이 빠르며, 단위 면적당 수량이 높아 고소득 작물로 인식되면서 생산량이 급격히 늘어나 1990년 131천톤에서 1997년 384천톤으로 7년 사이 3배 정도 증가되었다(1). 따라서 공급과잉에 따른 포도의 저장에 대한 관심이 높아 가고 있다. 포도는 일반적으로 숙기가 늦은 품종이 외부 기온이 낮아 호흡율이 낮고, 과육이 단단하며, 열매껍질도 두꺼운 품종이 많아 저

장에 유리한 것으로 알려져 있어(2), 이들 만생종 포도에 대한 저장성 구명이 시급하나, 이에 대한 시험연구가 미흡한 실정이다.

포도 저장에 관하여 유향으로 훈증한 포도를 PE필름에 밀봉하여 산소 농도 0.5~1%, 탄산가스 농도 2%, 온도 0°C 에서 보관하면 저장성이 크게 향상된다고 하였으며(3), 포도의 저장성은 대립계는 중·소립계에 비하여 불량하고, 품종에 따라 차이가 많아 미국종 중에서 저장력이 좋은 Concord는 1~2개월, 유럽종은 1~5개월로 품종에 따라 차이가 크다(2). 또한 저장전 SO₂ 훈증하여 PE필름이나 Bio-PE필름으로 밀봉하여 저장하면 대분은 80일 정도 저장이 가능하다(4).

포도 저장에 관한 많은 자료가 있으나(5-7), 일반적

Corresponding author : Sang-Young Nam, Okcheon Grape Experiment Station, Okcheon, 102-4, Chungbuk 373-880, Korea

으로 저장성이 강한 만생종 포도(2)에 대한 자료가 부족하여, 국내 주요 만생종 재배품종에 대하여 저장성을 검토하기 위한 시험을 수행하였던 바, 몇 가지 얻은 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

재료

충청북도농업기술원 옥천포도시험장에서 Sheridan, Tano Red 및 Muscat Bailey A 등 중립계 2배체 3품종을 재배한 후 품종별로 알맞게 익은 포도를 수확하여 이용하였다.

저장전 처리

성숙한 포도를 수확하여 운송 직후 저장용 plastic 상자에 망패드를 깔고, 1단으로 알맞게 퍼 넣은 후 18℃로 밀폐된 공간에서 1m³ 당 25g의 유허분말로 태워 SO₂ 가스를 발생시켜 24시간 후 환기하였다.

저장조건 및 품질평가 방법

저장조건은 온도는 0℃로 고정하였으며, 상대습도는 산업용 초음파식 가습기(동립엔지니어링)를 이용하여 90%로 조절하였다. 포도는 low density polyethylene film(이하 PE. 0.05 mm)으로 밀봉하여 저장고 안의 plastic상자에 넣어서 저장하였으며, 시험구배치는 완전 임의배치법 3반복으로 하였다. 시험결과는 PC용 통계 패키지인 MYSTAT(8)를 이용하여 분석하였다.

포장용기는 Plastic 저장용 상자(52×36×18cm)를 이용하였으며, 포장재는 National PE필름(수영화학)을 25×54cm 크기로 잘라 사용하였다. 포장방법은 비닐 접착기(환주실업. Levero)를 이용 package를 만들어 저장상자에 망패드를 깔고, 반복당 시료를 3,150±40g 정도 넣은 후 열 봉합하였다.

과실품질 조사는 저장 후 45일, 90일 및 135일에 하였다. 중량 감소는 저장시의 중량과 저장 후의 중량비율로 하였으며, 비정상과율은 총중량에 대한 비정상과의 비율(축과, 탈립과, 열과, 이병과)로 하였고, 외관상 품질은 농사시험연구 조사기준(9)에 의하여 조사하였다. 수분함량은 95℃의 건조기에서 8시간 건조 후 다시 80℃에서 48시간 건조한 다음 전자저울(Mettler, Switzerland M-29582)로 측정하였다. 당도는 30립을 압착하여 과즙을 얻은 후 거즈로 여과하여 굴절당도계(Model N1, Atago)를 이용하여 측정하였고, 산도는 과즙 5ml에 증류수 20ml를 가해 phenolphthalein 지시약을 사용하여 변색점까지 0.1N NaOH으로 적정

하여 타르타르산(주석산)으로 환산하였다.

결과 및 고찰

중량 감소

저장 기간이 경과할수록 중량 감소의 정도가 커 저장 후 45일 0.3~1.1%, 90일 0.4~2.3%, 그리고 135일은 1.8~5.8% 감소하였다(Fig. 1). 이는 거봉을 polyethylene film으로 밀봉하여 저장하면, 80일 저장 시 0.5~1.5%의 중량이 감소된다는 보고(6)와 비슷한 결과였다. 또한 緒方(10)의 보고에 의하면 포도 저장시 호흡 및 수분 손실에 의한 중량 감소가 7% 이상 되면 상품가치를 잃게 된다고 하였는데, 중량 감소가 5.8% 이하로 만족할 만한 수준이었다. 품종별로는 135일 저장 시 Sheridan, Tano Red 및 Muscat Bailey A에서 각각 1.8%, 5.8% 및 3.5% 감소로 Sheridan < Muscat Bailey A < Tano Red의 순으로 적게 감소되었다.

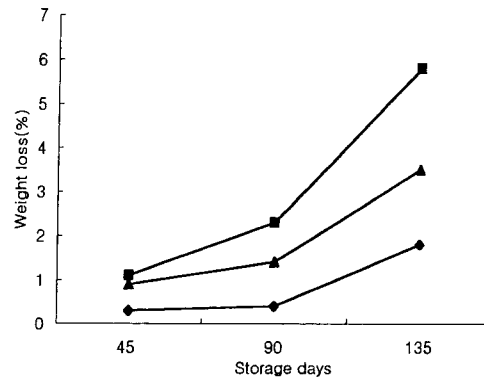


Fig. 1. Effect of polyethylene film packaging on the weight loss (%) of grapes stored at 0°C up to 135 days.

비정상과율

저장 중 축과, 탈립과, 열과 그리고 이병과 등 비정상과 발생은 저장기간이 경과할수록 많아졌으며, 저장 90일 이후 급격히 증가하여 상품성이 저하되었다. 품종별 비정상과율은 135일 저장 시 Sheridan, Tano Red 및 Muscat Bailey A에서 각각 6.0%, 36.2% 및 12.3%로 Sheridan < Muscat Bailey A < Tano Red의 순으로 비정상과가 적었다(Fig. 2). 이는 polyethylene film으로 밀봉하여 포도 대립계 7품종을 80일간 저장한 결과 비정상과율이 8.0~73.6%로 품종간에 차이가 많았다는 보고(7)와 비슷한 결과였다.

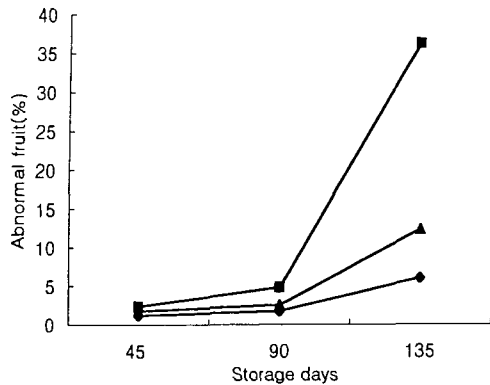


Fig. 2. Effect of polyethylene film packaging on the abnormal fruit(%) of grapes stored at 0°C.

외관에 의한 품질변화

저장 중 외관상 품질의 저하 정도가 Sheridan < Muscat Bailey A < Tano Red의 순으로 적어 135일 저장시 Sheridan, Muscat Bailey A 및 Tano Red에서 각각 지수 7.7, 5.0 및 1.7로 Sheridan에서 가장 좋았다(Fig. 3). Sheridan은 90일 저장까지는 외관상 품질이 변하지 않다가, 135일 저장시에 지수 6.3으로 낮아졌는데, 이는 Sheridan을 0.05mm polyethylene film으로 밀봉하여 저장하면, 90일 저장까지는 외관상 품질이 변하지 않지만 135일 저장시에는 지수 7로 낮아진다는 보고(11)와 비슷한 결과였다.

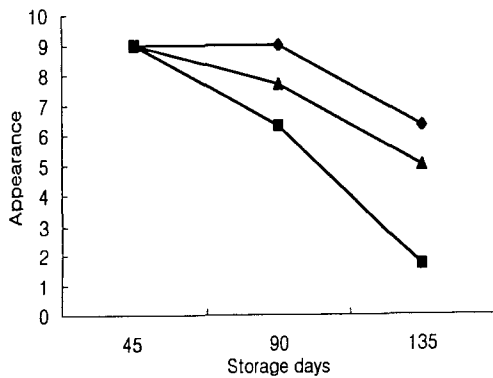


Fig. 3. Effect of polyethylene film packaging on the external appearance of grapes stored at 0°C.
9:excellent, 7:good, 5:medium, 3:poor, 1:very poor.

수분함량 변화

저장기간 중 수분함량은 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향이였으며(Table 1), 저장 당시 수분함량이 높았던 품종 순으로 감소의 정도가 컸다. 이는 남

등(7)이 저장당시 수분함량이 많았던 품종들은 저장기간이 경과할 수록 감소의 정도가 컸으나, 적었던 품종들은 다소 감소되었거나, 오히려 증가되었다는 보고와 비슷한 결과를 보였다. 품종간에는 Sheridan < Muscat Bailey A < Tano Red 순으로 감소의 정도가 적었다.

Table 1. Effect of polyethylene film packaging on the change in moisture loss of grapes during storage

(unit : %)

Variety	Harvesting moisture content	Days after storage		
		45	90	135
Sheridan	83.9 ^{ab}	0.7 ^b	3.33 ^b	5.0 ^b
Tano Red	86.5 ^a	1.4 ^a	4.1 ^a	6.1 ^a
Muscat Bailey A	85.2 ^a	1.2 ^a	3.7 ^{ab}	5.6 ^{ab}

* Mean separation within column of cultivars by DMRT at 5% level.

당도 및 산도 변화

당도는 저장기간이 경과할 수록 증가하였는데(Fig. 4), 이는 증산에 의한 수분 감소와 호흡에 의한 고형물의 감소가 다같이 이루어졌기 때문인 것으로 생각된다. 저장기간에 따른 당도 증가의 정도는 45일, 90일 및 135일 저장에서 각각 0.1~0.2%, 0.4~0.6% 및 1.1~1.7%로 저장기간이 경과할 수록 증가하는 경향을 보였다.

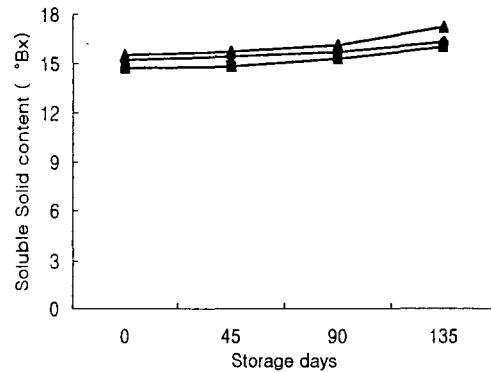


Fig. 4. Effect of Polyethylene Film packaging on the soluble solid content(%) change of grapes stored at 0°C.

산도는 저장기간이 길어질 수록 감소하였는데, 저장기간에 따른 감소의 정도는 45일, 90일 및 135일 저장에서 각각 0.01~0.04%, 0.03~0.07% 및 0.05~0.12%로 저장기간이 경과할 수록 감소의 폭이 컸다(Fig. 5). 이는 대략계 품종인 자옥 등 7품종을 90일간 저장하면 0.01~0.11% 감소한다는 보고(7)와 범위

가 다소 넓기는 하지만 비슷한 결과였다.

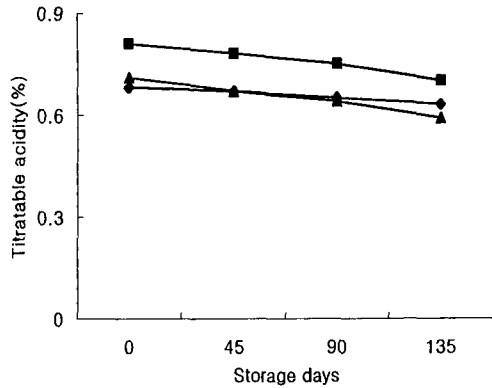


Fig. 5. Effect of Polyethylene Film packaging on the titratable acidity(%) of grapes stored at 0°C.

과실의 맛을 평가할 수 있는 당산비는 저장기간이 경과할수록 증가하였으며, 저장기간에 따른 당산비는 45일, 90일 및 135일 저장에서 각각 0.6~1.6%, 1.8~3.3% 및 3.5~7.4%로 저장기간이 경과할수록 증가의 폭이 컸다(Table 2). 품종간에는 135일 저장시 Muscat Bailey A가 7.4% 증가되어 29.2%로 가장 높았으며, Sheridan과 Tano Red는 3.5~4.8% 증가되어 22.9~25.9% 수준이었다. 이는 남 등(7)이 대립계 품종 자옥, 하니블랙, 거봉 및 루벨마스캣 등은 저장기간이 경과할수록 당산비가 증가한다는 보고와 같은 결과였다.

Table 2. Effect of polyethylene film packaging on the Brix/acid ratio(%) change of grapes stored at 0°C (unit :%)

Variety	Days after storage			
	0	45	90	135
Sheridan	22.4 ^a	23.0 ^a	24.2 ^a	25.9 ^a
Tano Red	18.1 ^{ab}	19.0 ^b	20.4 ^b	22.9 ^{ab}
Muscat Bailey A	21.8 ^a	23.4 ^a	25.1 ^a	29.2 ^a

* Mean separation within column of cultivars by DMRT at 5% level.

요 약

만생종 중립계 포도에 대한 저장성을 검토하기 위해 재배면적이 많은 Sheridan, Tano Red 및 Muscat Bailey A 등 3품종을 공시하여 저장전 SO₂ 훈증처리, 저장온도 0°C, 습도 90% RH의 조건에서 polyethylene film으로 밀봉하여 저장성을 시험하였다. 중량 감소는 저장기간이 경과할 수록 많았으며, Sheridan 품종이 감소의 정도가 가장 적었다. 비정상과는 저장기간이 경과할수록 많았고, 저장 90일 이후 급격히 증가하여 상

품성이 저하되었으며, 135일 저장 시 Sheridan <Muscat Bailey A <Tano Red 순으로 적었다. 외관상 품질은 저장기간이 경과할 수록 불량하였으며, 135일 저장 시 Sheridan, Muscat Bailey A 및 Tano Red에서 각각 지수 6.3, 5.0 및 1.7로 Sheridan 품종이 가장 우수하였다. 수분함량은 저장기간이 경과할수록 감소하였다. 당도와 당산비는 저장기간이 경과할 수록 증가하였으나, 산도는 반대의 경향을 보였다. 따라서 Sheridan, Muscat Bailey A 및 Tano Red 순으로 저장성이 우수한 것으로 판단되었다.

참고문헌

1. 농림부 (1990-1997) 농림수산물통계연보
2. 이광연, 고광출, 이재창, 유영산, 김선규 (1985) 앞으로의 포도재배. 대한 교과서 주식회사. p. 361-363.
3. Uota, M. (1957) Preliminary study on storage of 'Emperor' grapes in contro-lled atmosphere with and without sulfur dioxide fumigation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 70-97.
4. 남상영, 김경미 (1996) 포도 대립품종 저장력 시험. 충북시험연구보고서, 579-581.
5. 손영구, 남상열 (1993) 폴리에틸렌필름 밀봉에 의한 포도 저장에 관한 연구. 충북대학교 논문집, 25, 115-120.
6. Nam, S.Y., Kim, K.M., Lee, Y.S. and Jong, S.K.. (1998) Effect of PE film packaging on storage of "Kyoho" Grape. *RDA. J. Horti. Sci.*, 40(2), 7-12.
7. 남상영, 강찬철, 김태수 (1999) 서로 다른 대립계 포도 품종(4배체)의 저장력 비교. 한국농산물저장유통학회지, 6(1), 11-15.
8. 최봉호 (1998) NEW MYSTAT. 충남대학교, p. 36-106.
9. 농촌진흥청 (1995) 三訂農事試驗研究調查基準.
10. 緒方邦安. (1978) 園藝食品의 加工과 利用. 養賢堂. 東京. p.234-246.
11. 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. Horti. Sci.*, 39(2), 117-121.

(1999년 6월 30일 접수)