

## 포도품종에 따른 저장성 연구

남상영\* · 강한철 · 김태수  
충북농업기술원, 옥천포도시험장

### Storage life Investigation of Diverse Grape Cultivars

Sang-Young Nam\*, Han-Chul Kang and Tae-Su Kim

Okcheon Grape Experiment Station, Chungbuk Institute of Agricultural Technology

#### Abstract

Storage life of grape cultivars including Kyoho(Iizuka), which were imported from Japan and are cultivated after adoption as farming application, were examined. This study was accomplished with grapes packed by PE film under storage temperature 0°C and humidity 90%RH loss of weight. Weight loss and occurrence of abnormal fruit increased in proportion to storage days. Abnormal fruits of Kyoho(Iizuka), North Black, and Seto giants increased rapidly after 60 days of storage, resulting in slight deterioration of commercial value. Similarly, this phenomenon of Campbell early, Takasumi, and Aki Queen occurred after 70 days of storage. External appearance decreased rapidly after 60 days of storage, resulting in 7.0 index of Takatsuma and Aki Queen, 3.0-3.6 of North Black and Seto Giants, and 5.0 of Campbell Early, kyoho (Iizuka), and Takasumi after 80 days of storage. Soluble solide content and titratable acidity showed a trend to be decreased with lapse of storage. Sugar/acid ratio showed much fluctuation between different grapes. Possible storage days, in view of more 70% merchandise berry ratio, were 90 days of Takatsuma and Aki Queen, 70 days of Campbell Early, 60 days of Takasumi, kyoho (Iizuka), and Seto giants, below 60 days of North Black.

**Key words** : storage, grapes, fruit

#### 서론

포도는 다른 과수에 비하여 소득이 높고 경쟁력 있는 작목으로 인식되어 재배면적 및 생산량이 급증하였으며(1), 생식용 포도 수입도 많아지고 있는 실정이다. 따라서 공급 과잉으로 인한 생산농가의 소득 감소가 예상되고 있어 품질의 고급화, 품종의 다양화, 생산비 절감, 포장 및 저장 유통방법의 개선 등이 요구되고 있다 우리 나라에서 주로 재배되는 포

도 품종은 campbell early로서 전체 재배면적의 65%를 차지하며(1), 수확기는 다른 품종보다 2, 3주정도 빠르나 대부분의 포도들이 8월 하순~9월 중순에 집중되어 가격 불안정을 유발하고 있다. 가운을 겸비한 시설재배로 포도 수확기를 5, 6월로 앞당길 수도 있으나 경제성 등에서 많은 문제점이 노출되어 전체 포도 생산량의 1% 이하 정도에 머물고 있다(1).

과채류의 장기 저장을 위한 방법으로 저온저장, 예냉처리, CA저장, 감압저장, 방사선조사, 화학제처리, 이 외에도 에틸렌 발생제 처리, plastic film 포장, 밀봉포장, 및 MAP저장 등 여러가지 방법들이 개발되어 오고 있으며(2~5), 이 중 CA저장이 가장 장기간 신선도를 보존할 수 있는 방법으로 유럽, 미국 등 각지에서 실용화되고 있으나, 고가의 시설유지비 등이 문

Corresponding author : Sang-Young Nam, Okcheon Grape Experiment Station, Okcheon, Chungsung, Sangye 102-4, Chungbuk 373-880, Korea  
E-mail : nsangy@hanmail.net

제가 된다. 또한 plastic film 을 이용한 MAP저장이 간편하고 경비가 적게 들어 국내에서 토마토 등을 대상으로 일부 사용하고 있다

포도 저장에 관하여 유향으로 혼증한 포도를 PE필름에 밀봉하여 산소 농도 0.5~1%, 탄산가스 농도 2%, 온도 0℃에서 보관할 때 저장성이 크게 향상된다고 보고(6)하였으며, 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(7). 또한 저장 전 SO<sub>2</sub> 혼증하여 PE필름이나 Bio-PE 필름으로 밀봉하여 저장하면 Sheridan은 135일 정도 저장이 가능하다(8). 이와 같이 포도 중립계 품종의 저장에 관한 많은 자료가 있으나, 일본에서 도입하여 재배되고 있는 포도 품종 중 경쟁력이 있다고 인정되어 영농활용자료로 채택된 품종의 저장가능기간이 구명되지 않아 품종별 저장가능기간을 구명하기 위하여 본 시험을 수행하였던 바 몇 가지 얻은 결과를 보고하고자 한다

## 재료 및 방법

### 재료

충청북도농업기술원 옥천포도시험장에서 Campbell Early를 대표 품종으로 하고 일본에서 도입하여 재배되고 있는 Kyoho(Iizuka), Takasumi, Takatsuma, Aki Queen, North Black 및 Seto Giants 등 6품종의 적숙과를 수확하여 이용하였다.

### 저장조건

저장시의 온도는 0℃로 고정하였으며, 상대습도는 산업용 초음파식 가습기(동림엔지니어링)를 이용하여 90%로 조절하였고, 포도는 low density polyethylene film(이하 PE. 0.05 mm)으로 밀봉하여 plastic상자에 넣어서 저장하였으며, 시험구배치는 완전임의배치법 3반복으로 하였다. 포장용기는 National Plastic 저장용 상자 (52×36×18cm)를 이용하였으며, PE(수영화학)필름을 25×54cm 크기로 잘라, 비닐 접착기(환주실업. Levero)를 이용 package를 만들어 반복당 시료를 2,850±60g정도 넣은 후 열 봉합하였다

### 품질조사 및 성분분석

과실 품질조사는 저장 후 60, 70, 80, 90일에 하였다 중량감모율은 저장 전의 중량과 저장 후의 중량비율로 하였으며, 비정상과율은 총중량에 대한 비정상과

의 비율(축과, 탈립과, 열과, 이병과)로 하였고, 외관상품질은 농사시험연구조사기준(9)에 의하여 조사하였다. 당도는 30립을 압착하여 과즙을 얻은 후 거저로 여과하여 굴절당도계(Model N1, Atago)를 이용하여 측정하였고, 산도는 과즙 5ml에 증류수 20ml를 가해 phenolphthalein 지시약을 사용, 0.1N NaOH으로 적정하여 타르타르산(주석산)으로 환산하였다. 상품과립율은 100-감모율-비정상과립율-수분감소율로 환산하였다.

## 결과 및 고찰

### 중량감모율

저장기간이 경과할수록 중량 감소의 정도가 커 저장 후 90일에는 품종별로 다소 차이는 있었지만 중량감모율이 0.2~0.7%였다(Table 1). 이는 거봉을 80일 저장 시 밀봉구에서 0.5~1.5%로 상당히 낮은 값을 나타내었다(10)는 보고와는 비슷한 결과였으나, 중립계 포도인 새단을 135일 간 저장 시 밀봉구에서 1.0~1.7%를 나타내었다는 결과와는 다소 차이가 있었다(8). 또한 緒方(11)의 보고에 의하면 포도 저장시 호흡 및 수분 손실에 의한 자연 중량감모율이 7% 이상 되면 상품가치를 잃게 된다고 하였는데, 본 시험에 사용된 품종들은 0.7%이하로 만족할 만한 수준이었다.

Table 1. Effect of polyethylene film packaging on the weight loss (%) of grapes stored at 0℃ up to 90 days

Variety	Storage days			
	60	70	80	90
Campbell Early	0.4 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>	0.7 <sup>a</sup>
Kyoho(Iizuka)	0.1 <sup>a</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.2 <sup>bc</sup>	0.3 <sup>b</sup>
Takasumi	0.0 <sup>a</sup>	0.1 <sup>b</sup>	0.1 <sup>c</sup>	0.2 <sup>b</sup>
Takatsuma	0.2 <sup>a</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.2 <sup>bc</sup>	0.3 <sup>b</sup>
Aki Queen	0.2 <sup>a</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.3 <sup>bc</sup>	0.3 <sup>b</sup>
North Black	0.1 <sup>a</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.4 <sup>ab</sup>	0.5 <sup>ab</sup>
Seto Giants	0.2 <sup>a</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.3 <sup>bc</sup>	0.3 <sup>b</sup>

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

### 비정상 과립율

저장 중 축과, 탈립과, 열과 그리고 이병과 등 비정상과 발생은 저장기간이 경과 할수록 많아졌으며, Kyoho(Iizuka), North Black 및 Seto Giants는 저장 60일 이후 Campbell Early, Takasumi, Aki Queen은 저장 70일 이후 급격히 증가하여 상품성이 저하되었다. 품종별 비정상과율은 80일저장 시 Takatsuma와 Aki Queen은 9.9~16.7%로 타 공시품종 37.8~66.3%에 비하여 적었고, 90일에서도 12.0~17.1%로 적었다(Table 2). 이는 PE-필름 밀봉저장 시 비정상과율은 품종 간

에 차이가 크다는 보고(10, 12)와 같은 경향이었다

Table 2. Effect of polyethylene film packaging on the abnormal fruit ratio (%) of grapes stored at 0°C up to 90 days

Variety	Storage days			
	60	70	80	90
Campbell Early	7.9 <sup>bc</sup>	11.2 <sup>b</sup>	37.8 <sup>b</sup>	44.9 <sup>abc</sup>
Kyoho(Iizuka)	21.1 <sup>bc</sup>	58.3 <sup>a</sup>	59.9 <sup>a</sup>	72.4 <sup>a</sup>
Takasumi	26.0 <sup>ab</sup>	32.6 <sup>ab</sup>	52.9 <sup>a</sup>	53.4 <sup>abc</sup>
Takatsuma	6.0 <sup>bc</sup>	9.6 <sup>b</sup>	9.9 <sup>b</sup>	12.0 <sup>c</sup>
Aki Queen	7.4 <sup>bc</sup>	11.6 <sup>b</sup>	16.7 <sup>c</sup>	17.1 <sup>bc</sup>
North Black	47.6 <sup>a</sup>	50.0 <sup>a</sup>	53.3 <sup>a</sup>	55.6 <sup>ab</sup>
Seto Giants	0.0 <sup>c</sup>	53.0 <sup>a</sup>	60.3 <sup>a</sup>	62.5 <sup>a</sup>

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

외관상품질

저장 중 외관상품질의 저하 정도는 품종에 따라 다소 차이는 있지만 60일 이후 급격히 나빠지는 경향이었으며(Table 3), Takatsuma와 Aki Queen은 80일 저장 시 지수 7.0으로 좋았으나, North Black과 Seto Giants는 지수 3.0~3.6으로 불량하였고, Campbell Early, Kyoho(Iizuka) 및 Takasumi는 지수 5.0수준이었다. 이는 0.05mm PE필름에 밀봉하여 저장하면 품종별로 차이는 있으나 저장 후 60일이 지나면 탄산가스가 1~2% 축적되므로 품질이 나빠지기 시작하여 부패율 20% 기준으로 70일 정도 저장할 수 있다는 보고(13)와 비슷한 경향이였다.

Table 3. Effect of polyethylene film packaging on the external appearance of grapes stored at 0°C

Variety	Storage days			
	60	70	80	90
Campbell Early	9.0 <sup>***</sup>	8.3 <sup>a</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Kyoho(Iizuka)	7.0 <sup>b</sup>	5.6 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Takasumi	7.0 <sup>b</sup>	5.6 <sup>ab</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Takatsuma	9.0 <sup>a</sup>	7.0 <sup>ab</sup>	7.0 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>
Aki Queen	8.3 <sup>ab</sup>	8.3 <sup>a</sup>	7.0 <sup>a</sup>	6.3 <sup>a</sup>
North Black	5.0 <sup>c</sup>	3.6 <sup>c</sup>	3.0 <sup>b</sup>	3.0 <sup>a</sup>
Seto Giants	9.0 <sup>a</sup>	5.0 <sup>ab</sup>	3.6 <sup>ab</sup>	3.0 <sup>a</sup>

\*9, excellent. 7 good. 5, medium. 3 poor. 1, very poor  
\*\*Mean separation within column of cultivars by DMRT at 5% level

당도 및 산도 변화

당도는 저장기간이 경과할수록 감소하였는데(Table 4), 이는 증산에 의한 수분 감소와 호흡에 의한 고탄물의 감소가 매우 적고, 밀봉으로 인하여 주위 수분 함량이 높았기 때문인 것으로 생각되며, 이는 대립계 포도 품종을 저장 시 저장기간이 경과할수록 수분함량이 감소하였다는 보고(14)와 같은 결과를 보였다. 산도는 저장기간이 길어질 수록 감소하는 경향이였

으며, 품종 간에는 90일 저장 시 Campbell Early, Takatsuma, North Black 및 Seto Giants는 0.02~0.05% 감소로 감소 폭이 적었으나, Kyoho(Iizuka), Takasumi 및 Aki Queen은 0.09~0.10%로 감소의 정도가 컸다 (Table 5) 이는 중립계 품종인 새단과 다노레드를 135일 동안 PE필름 밀봉저장 시 산도가 0.05~0.09% 감소되었다는 보고와 비슷한 결과였다(12).

Table 4. Effect of polyethylene film packaging on the soluble solid content (%) change of grapes stored at 0°C

Variety	Storage days				
	0	60	70	80	90
Campbell Early	15.4 <sup>cd</sup>	14.8 <sup>c</sup>	13.0 <sup>c</sup>	13.0 <sup>c</sup>	13.0 <sup>c</sup>
Kyoho(Iizuka)	16.9 <sup>bc</sup>	16.8 <sup>b</sup>	16.6 <sup>c</sup>	16.5 <sup>b</sup>	16.5 <sup>b</sup>
Takasumi	17.4 <sup>bc</sup>	16.8 <sup>b</sup>	16.7 <sup>b</sup>	16.4 <sup>b</sup>	16.1 <sup>b</sup>
Takatsuma	16.5 <sup>cd</sup>	16.5 <sup>b</sup>	16.3 <sup>b</sup>	16.1 <sup>b</sup>	15.8 <sup>b</sup>
Aki Queen	17.8 <sup>b</sup>	17.0 <sup>a</sup>	16.4 <sup>a</sup>	16.4 <sup>a</sup>	16.4 <sup>a</sup>
North Black	19.6 <sup>a</sup>	19.2 <sup>a</sup>	19.0 <sup>a</sup>	18.5 <sup>a</sup>	18.5 <sup>a</sup>
Seto Giants	17.0 <sup>bc</sup>	16.5 <sup>b</sup>	16.3 <sup>b</sup>	16.0 <sup>b</sup>	16.0 <sup>b</sup>

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

Table 5. Effect of polyethylene film packaging on the titratable acidity(%) of grapes stored at 0°C

Variety	Storage days				
	0	60	70	80	90
Campbell Early	0.41 <sup>c</sup>	0.40 <sup>b</sup>	0.39 <sup>c</sup>	0.39 <sup>c</sup>	0.39 <sup>bc</sup>
Kyoho(Iizuka)	0.59 <sup>a</sup>	0.58 <sup>a</sup>	0.53 <sup>ab</sup>	0.50 <sup>ab</sup>	0.50 <sup>a</sup>
Takasumi	0.47 <sup>bc</sup>	0.46 <sup>b</sup>	0.42 <sup>bc</sup>	0.40 <sup>c</sup>	0.39 <sup>bc</sup>
Takatsuma	0.56 <sup>ab</sup>	0.56 <sup>a</sup>	0.54 <sup>a</sup>	0.52 <sup>a</sup>	0.53 <sup>a</sup>
Aki Queen	0.46 <sup>bc</sup>	0.41 <sup>b</sup>	0.40 <sup>c</sup>	0.40 <sup>c</sup>	0.36 <sup>c</sup>
North Black	0.47 <sup>bc</sup>	0.42 <sup>b</sup>	0.42 <sup>c</sup>	0.42 <sup>bc</sup>	0.42 <sup>b</sup>
Seto Giants	0.59 <sup>a</sup>	0.59 <sup>a</sup>	0.58 <sup>a</sup>	0.58 <sup>a</sup>	0.55 <sup>a</sup>

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

Table 6. Effect of polyethylene film packaging on the sugar/acid ratio(%) change of grapes stored at 0°C

Variety	Storage days				
	0	60	70	80	90
Campbell Early	37.6	37.0	33.3	33.3	33.3
Kyoho(Iizuka)	28.6	29.0	31.3	33.0	33.0
Takasumi	37.0	36.5	39.8	41.0	41.3
Takatsuma	29.5	29.5	30.2	31.0	29.8
Aki Queen	38.7	41.5	41.0	41.0	45.6
North Black	41.7	45.7	45.2	44.0	44.0
Seto Giants	28.8	28.0	28.1	27.6	29.1

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

과실의 맛을 평가할 수 있는 당산비는 Kyoho(Iizuka)와 Takasumi는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향이였으나, North Black은 상반된 경향을 보였고, 그 외의 품종은 일정한 경향이 없어 품종 간에 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 6). 이는 당산 비의 변화

는 품종에 따라 일정하지 않다는 남 등(14)의 보고와 같은 결과였다.

### 상품과립율

총과립에 감모율, 비정상과립율, 수분감소율을 제외하여 환산한 상품과립율은 저장기간이 경과할수록 적었으며, 상품과립율 70%이상으로 본 품종별 저장 가능기간은 Takatsuma와 Aki Queen 90일, Campbell Early 70일, Takasumi, Kyoho(Iizuka) 및 Seto Giants는 60일이었으며, North Black은 60일 미만으로 저장성이 낮았다(Table 7).

Table 7. Effect of polyethylene film packaging on the merchandise berry ratio(%) change of grapes stored at 0°C

Variety	Storage days			
	60	70	80	90
Takatsuma	93.5	89.6	88.9	82.3
Aki Queen	91.4	86.5	80.7	78.3
Campbell Early	91.1	85.9	59.1	52.0
Takasumi	73.1	66.0	42.9	40.6
Kyoho(Iizuka)	78.7	41.2	39.5	26.9
Seto Giants	98.3	44.6	36.8	34.1
North Black	50.2	47.3	43.3	40.2

### 요 약

일본에서 도입한 포도 품종 중 영농활용자료로 채택돼 재배하고 있는 품종의 저장가능기간을 구명하기 위해 Campbell Early 대비 Kyoho(Iizuka) 등 6품종을 공시하여 저장온도 0°C, 습도 90% RH의 조건에서 PE필름으로 밀봉하여 저장력을 검토하였다. 증량 감모와 비정상과는 저장기간이 경과할수록 많았으며, Kyoho(Iizuka), North Black 및 Seto Giants는 저장 60일 이후 Campbell Early, Takasumi, Aki Queen은 저장 70일 이후 비정상과가 급격히 증가하여 상품성이 저하되었다. 외관상 품질은 저장 60일 이후 급격히 나빠지는 경향이였으며, Takatsuma와 Aki Queen은 80일 저장 시 지수 7.0으로 좋았으나, North Black과 Seto Giants는 지수 3.0~3.6으로 불량하였고, Campbell Early, Kyoho(Iizuka) 및 Takasumi는 지수 5.0 수준이었다. 당도와 산도는 저장기간이 경과할수록 감소하는 경향이였으며, 당산비는 일정한 경향이 없었다. 상품과립율 70%이상으로 본 저장 가능기간은 Takatsuma와 Aki Queen 90일, Campbell Early 70일, Takasumi, Kyoho(Iizuka) 및 Seto Giants는 60일이었으며, North Black은 60일 미만으로 저장성이 낮았다.

### 참고문헌

1. 농림부. 1990-1999. 농림수산통계연보
2. Ben-Yehoshua, S., Shapiro, B. and Kobiler, I. (1982) New method of degreening lemons by a combined treatment of ethylene-releasing agents and seal-packing in high-density polyethylene film. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 107, 365-368
3. Geeson, J.D., Browne, K.M., Maddison, K., Shepherd, J. and Guaraldi, F. (1985) Modified atmosphere packing to extend the shelf life of tomatoes. *J. Food Technol.*, 20, 339-349
4. Smith, S., Geeson, J. and Stow, J. (1987) Production of modified atmosphere in deciduous fruit by the use of films and coating. *Hort. Sci.*, 22(5), 772-776
5. Jung, J.G., Lee, G.J., Ryu, J., Na, J.S. and Ju, I.O. (1995) Effect of packaging methods on the shelf-life of tomato. *Korean J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri. Products*, 2(1), 147-154
6. Uota, M. (1957) Preliminary study on storage of 'Emperor' grapes in controlled atmosphere with and without sulfur dioxide fumigation. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 70-97
7. 이광연, 고헤출, 이재창, 유영산, 김선규 (1985) 앞으로의 포도재배. 대한 교과서 주식회사. p. 361-363
8. 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
9. 농촌진흥청 (1995) 三訂農事試驗研究調查基準.
10. 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
11. 緒方邦安 (1978) 園藝食品의 加工과 利用. 養賢堂. 東京. p234-246
12. 주선종 (1994) Bio-PE Film이 Sheridan과 Tano-Red의 저장력 증진에 미치는 영향. 고려대학교 자연자원대학원 석사학위논문
13. 손영구, 남상열 (1993) 폴리에틸렌 필름 밀봉에 의한 포도 저장에 관한 연구. 충북대학교 논문집(25집) 115-120
14. Nam, S.Y., Kang, H.C. and Kim T. S. (1999) Comparison on the storage life of different large seed grapes (tetraploid). *Korean J. Post-Harvest Sci. Technol.*, 6(1), 11-15

(1999년 12월 10일 접수)