

## 국내산 머스크멜론의 품종별 호흡 및 이화학적 품질 특성

윤예리<sup>1</sup> · 노봉수<sup>2</sup> · 권기현<sup>1</sup> · 김상희<sup>1</sup> · 김병삼<sup>1</sup> · 차환수<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>한국식품연구원

<sup>2</sup>서울여자대학교 식품·미생물공학과

## Physicochemical Properties and Respiration Rate of Four Different Varieties Muskmelons (*Cucumis melo* L.) Cultivated in Korea

Aye-Ree Youn<sup>1</sup>, Bong-Soo Noh<sup>2</sup>, Ki-Hyun Kwon<sup>1</sup>, Sang-Hee Kim<sup>1</sup>,  
Byeong-Sam Kim<sup>1</sup>, and Hwan-Soo Cha<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-746, Korea

<sup>2</sup>Dept. of Food Science and Technology, Seoul Women's University, Seoul 139-774, Korea

### Abstract

We evaluated the physicochemical properties of four varieties of muskmelons (Thankyou, Beauty, Picnic, Sympony) during storage at 7°C. We stored Thankyou, Sympony, and Beauty varieties for 28 days at 7°C, while the Picnic variety was stored for 21 days. After the storage period, the mineral content of the Thankyou variety changed the least, by 2.36%, while that of the Sympony and Picnic varieties changed the most. The Thankyou variety also lost the least amount of free sugar content during storage. The Sympony variety had the highest vitamin C content at the beginning of the storage (26.0 mg%/100 g). After 14 days of storage, there was little difference in the vitamin C content of the varieties, which ranged from 11.5 to 12.5 mg%/100 g. The Picnic variety, which had the highest respiratory quotient, indicated lower storability than the other varieties. In a sensory evaluation, the Thankyou variety was considered to be the best in terms of consumer preference. However, the stem water loss seen in this variety tends to be the first thing that consumers see and may determine its merchantable quality.

**Key words:** Korean muskmelon (*Cucumis melo* L.), varieties, storage, quality

### 서 론

멜론(*Cucumis melo* LINNE)은 박과류에 속하는 1년생의 식물로 원산지는 동아프리카이며, 원산지로부터 지중해, 아시아, 북유럽과 미주지역에 광범위하게 전파되어 다양한 지리적 분포와 기원을 가진 것으로 알려져 있으며, 국가와 지역별로 재래종과 교배종 품종들이 혼재되어 있는 상황이다. 현재 재배종 형태를 살펴보면, 유럽계 멜론은 다양한 형태의 멜론들이 고온 건조한 지역에 주로 분포하고 있는데 비하여, 동양계 멜론은 품종분화가 유럽계에 비하여 단순하고 단순한 조건에서도 잘 적응하는 것으로 나타났다(1,2).

멜론 열매는 수분을 제외한 대부분의 성분이 탄수화물이며 이 중 대부분은 가용성 당성분이며, 식이섬유도 소량 함유되어 있다. 수확하여 후숙을 시키면 특이한 향기가 나는데, 단맛과 향기가 멜론의 주요 특징이다(3). 국내 머스크멜론의 주산지는 전남 나주, 곡성, 담양, 전북 남원, 경북 고령, 안동, 경남 진주, 충남 부여, 논산 등이다. 남부지역에서는 주로

봄, 가을과 겨울에 재배되고, 중부지방에서는 여름과 초가을에 많이 재배되고 있다. 우리나라에서 생산되는 멜론의 대부분은 시설 내에서 토경재배를 중심으로 연중 출하되고 있는데, 이는 멜론이 고온, 건조, 강광을 요하는 작물이기 때문이다. 1990년대 시설재배의 면적 증가와 더불어 양액재배가 급증하여 일반농가에서 소득 작물로 멜론재배를 시도하였다. 일반적으로 멜론은 품종과 재배방법에 따라 다소 차이는 있지만, 국내에서 생산되는 네트 멜론은 대체로 생육초기 2~3주 만에 과실이 급격히 성장하고, 착과 후 50~55일경에 수확한다. 다른 과실에 비하여 생육기간이 짧은 멜론은 전업으로 재배할 경우 봄·여름·가을·겨울의 연간 4회 재배가 가능하다(4). 최근에는 멜론의 소비 증가에 힘입어 생산면적과 생산량이 크게 증가하였는데, 1990년 139 ha에서 2,997 ton 생산되던 것이 2007년에는 1,735 ha에서 47,671 ton으로 15배 정도 크게 증가하였다. 지난 2002년부터는 멜론이 수출작목으로 선정되어 대만, 일본 등지의 근거리 아시아지역뿐만 아니라 유럽, 미국, 중남미 지역 등에도 활발하게 수출되고

\*Corresponding author. E-mail: hscha@kfri.re.kr  
Phone: 82-31-780-9243, Fax: 82-31-780-9169

있다(5).

멜론은 외관에 따라 네트멜론과 무네트멜론으로 분류할 수 있는데, 네트멜론 중 재배면적이 많고 인기가 있는 품종은 VIP, Beauty로 과실표면에 그물무늬가 형성되어 있으며 과실의 모양은 대개 원형이며 과육의 색깔은 녹색, 백색, 적색 그리고 이들의 중간색 등으로 다양하다. 이와 같은 품종은 기존의 품종에 비하여 넷트가 안정되어 형성되며, 현재 문제가 되고 있는 괴저바이러스 저항성이 강한 편으로 과실의 저장성이 좋기 때문에 재배경험이 많지 않은 사람도 쉽게 재배할 수 있다. 무네트 멜론은 백색계, 황색계, 얼룩무늬계로 나누며, 과실의 모양, 과피색과 과육색이 네트멜론보다 더욱 다양하여 품종선택의 폭이 넓지만, 육질과 병해저항성이 네트멜론보다 못하며 수확기에 뿌리의 활력이 빨리 떨어지는 편이므로 성숙기의 초세관리에 보다 주의가 필요하다(6).

현재 멜론에 관한 연구의 대부분은 국내 품종보다는 국외 품종에 관한 것이 대부분이었다. Lester와 Dunlap(7)은 'Perlita' 멜론이 익어가는 50일 동안 이화학적 변화를 연구하였으며, Kourkoutas 등(8)은 스페인에서 생산되는 cantaloupe, Galia 멜론의 향기성분과 관능검사 시 차이를 알아보았다. 또한 미국에서 재배되어지는 6가지 품종(Amarelo, Golden Casaba, Honeydew, Honey Loupe, Juan Canary, paceco)의 저장 중 당도, 경도, ethylene 변화율 등을 비교하였다(9). 하지만, 국내 머스크멜론들의 경우 재배 기후와 토양 등의 재배 조건들이 국외 품종들과는 다르기 때문에 외관 뿐만 아니라 내부 조직까지 국외 품종들과는 차이를 보이고 있다. 뿐만 아니라 국내산 멜론의 저장성 연구는 그 수가 제한되어 있는 실정이므로, 국내산 멜론의 저장성을 향상시키고 그 이용성을 증진시키기 위해서는 멜론의 품종에 따라 그 저장 특성을 조사할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 국내에서 재배되어 수출되는 머스크멜론들의 저장 중 품질 변화를 체계적으로 데이터베이스화하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 저장

착과 후 50일이 경과된 겨울 수확용 적숙과 머스크멜론 4가지 품종(나주산 Thankyou, 진주산 Beauty, 진주산 Picnic, 나주산 Sympony)을 산지에서 구입하여 오전 9시에 수송되어진 것을 비교 실험하였다. 멜론 1개 당 무게가 2.01~2.33 kg인 것을 366×275×170 mm 골판지 상자 안에 3개씩 포장한 후 저장고에 저장(7±1°C, 97% RH)하여 두고 사용하였다. 이때 Thankyou, Beauty, Sympony 품종은 28일 동안, Picnic 품종은 21일 동안 저장 실험하였으며, 각 시료는 매 7일 마다 3회 반복실험을 하였다.

### 꼭지 수분함량

멜론 꼭지 T자의 끝부분 3곳을 각각 1.5 cm 자른 것과 꼭지 중심부 1.0 cm 자른 것 약 2 g을 식품공전 일반시험법

Table 1. Operating conditions of HPLC for analyzing free sugars

Items	Conditions
Instrument	Waters Associates (Milford, MA, USA)
Column	Carbohydrate (3.9×300 mm, 10 μm)
Column temperature	30°C
Detector	RI
Solvent	acetonitrile : water (85:15, v/v)
Flow rate	1.2 mL/min
Injection vol.	20 μL

(10) 중 상압가열건조법에 따라 측정하였다.

### 유리당 함량

과즙 2 mL에 증류수 10 mL을 가하여 vortex mixer(VXR B, Janko & Kunkel, Rio de Janeiro, Brasil)로 2분간 교반 후 원심분리(3,000 rpm, 15 min)하여 상층액을 여과(Whatman No.2, Maidstone, England)하고 Sepak C<sub>18</sub>로 정제시킨 다음 0.45 μm membrane filter(Millipore Co. Ltd., Milford, MA, USA)로 여과한 여액을 HPLC(Waters Associates, Milford, MA, USA)로 분석하였다. 그 분석조건은 Table 1과 같다. 이때 표준물질로 사용한 glucose, fructose, sucrose는 Sigma Chemical Co.(St. Louis, MO, USA) 제품을 사용하였다.

### Vitamin C 함량

AOAC법(11)에 따라 시료를 원심 분리(3,000 rpm, 15 min)하여 0.45 μm membrane filter로 여과한 것(10±1°C)을 HPLC로 분석하였다. HPLC 분석 조건은 Table 2와 같다. 또한 측정에 사용한 ascorbic acid는 Sigma Chemical Co. 제품을 사용하였다.

### 호흡률

호흡특성 조사를 위한 탄산가스 및 산소농도는 밀폐시스템을 이용한 방법을 적용하여 측정하였다. 즉, 일정부피의 용기(6 L)에 넣고 각 온도로 설정된 저장실에 일정시간 방치한 후 경시적으로 head space의 기체를 syringe에 취하여 GC를 이용하여 이산화탄소 농도를 분석하여 CO<sub>2</sub> mg/kg·hr로 표시하였으며, 분석조건은 Table 3과 같다.

### 무기질(K, P, Mg, Ca, Na) 함량

AOAC 방법(12)에 따라 약 3 g의 멜론을 도가니에 넣고

Table 2. Operating conditions of HPLC for analyzing vitamin C

Items	Conditions
Instrument	Waters Associates (Milford, MA, USA)
Column	YMC-Pack Polyamine II column (4.6×250 mm, 5 μm)
Temperature	35°C
Detector	PDA (UV 254 nm)
Solvent	Acetonitrile : 50 mM NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (7:3, v/v)
Flow rate	1.0 mL/min
Injection vol.	10 μL

**Table 3. Operating conditions of GC for analyzing respiration rate**

Items	Conditions
Instrument	Shimadzu (Kyoto, Japan)
Column	CTR-I (Altech Inc., Deerfield, IL, USA)
Column temperature	35°C
Detector	TCD
Carrier gas	He
Flow rate	50 mL/min
Injection vol.	200 µL

전열기에서 예비 회화시킨 후 550°C 전기회화로에서 2시간 태운 다음 방냉하였다. 여기에 탈이온수 10방울을 가해 재를 적시고 묽은 질산 4 mL를 넣고 수분을 날려 보낸 다음, 전기회화로에서 1시간 회화·방냉 후 묽은 염산 10 mL로 녹여 이를 50 mL 정용플라스크로 옮겨 탈이온수로 정용, 여과하여 Inductively Coupled Plasma(Jobin Yvon Co. Ltd., Cedex, France)로 분석하였다.

**관능검사**

각 처리구에 대한 관능검사는 과일류 저장 실험 관능평가 경험이 풍부한 연구원을 대상으로 본 실험의 취지를 충분히 인식시킨 후 관능검사에 임하게 하였다. 검사요원 10명을 대상으로 멜론의 저장 온도에 따른 품질차이에 대하여 조사하였다. 평가한 관능적 특성은 외관(appearance), 풍미(flavor), 단맛(sweetness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall acceptability)를 9점 기호척도법으로 평가하였다. 멜론의 외관과 풍미 항목은 Thankyou, Beauty와 Sympony 품종을 28일, Picnic 품종은 21일까지 비교하였다. 하지만 단맛, 씹힘성, 전체적인 기호도 항목은 모든 품종에서 멜론 유통이 가능한 21일까지만 보았다. 이때 멜론의 외관, 단맛, 풍미, 씹힘성 항목은 평가점수가 낮을수록 변화정도가 심한 것을 의미하며, 전반적인 기호도는 점수가 낮을수록 품질이 좋지 않아 구매의사가 낮음을 의미한다. 모든 관능검사는 식사시간을 피하여 오후 4시 전후에 실시하였다.

**통계처리**

일반성분과 이화학적 특성의 측정은 3회 반복 실시하였으며, 이들 각 시료에 대한 실험 결과는 SAS 6.0 for windows

program을 이용하여 ANOVA 분석을 실시하고, 시료 간의 유의적 차이검증은 Duncan’s multiple range test 방법으로 0.05% 수준에서 유의성을 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**꼭지 수분함량**

과실의 수분 감소는 외관적인 상품성 저하뿐만 아니라 조직감 저하, 신선도 저하, 중량 감소 등에 영향을 준다. 이러한 감소는 수확 후 호흡작용, 증산작용 등에 의해 발생되며 과일 품종, 저장 및 유통 방법 등에 따라 서로 다른 양상을 나타내므로 체계적인 연구가 필요하다(13). Table 4는 품종 차이에 따른 머스크멜론 꼭지의 저장 중 수분함량의 변화를 나타낸 것으로, 초기에 비하여 저장 중 꼭지 수분함량이 감소하는 경향이 나타났지만, 저장 14일까지는 91.1~84.9%로 품종 간 유의적인 차이를 보이지 않았다(p<0.05). 저장 21일 후에는 Thankyou 품종의 꼭지 수분함량이 70.1%로 유의적으로 감소하기 시작하였으며(p<0.05), 28일 후에는 66.2%까지 감소하였다. 그러나 저장 21일 후에 Beauty와 Sympony 품종은 각각 86.4%와 82.7%로 초기와 유의적인 차이를 보이지 않고, 초기 수분함량이 유지되고 있었다. 이는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 저장 중 유리당 함량이 가장 잘 유지되었던 Thankyou 품종이 Beauty, Picnic과 Sympony 품종에 비하여 머스크멜론 꼭지 수분손실이 많은 것으로 나타났다. Hubbard와 Pharr(14)는 저장 중 당도가 높아지는 주요 원인으로 sucrose synthase, sucrose phosphate 및 invertase 등과 같은 효소의 관여보다는 생체 중에서 수분손실이 많기 때문이라고 하였다. 또한 대립계 포도 품종들을 저장 시 저장기간이 경과할수록 전체적으로 수분함량이 감소하였다는 보고와 유사한 결과를 보였다(15).

따라서 소비자들이 멜론을 구분할 때 가장 먼저 보게 되는 것이 꼭지부분이므로 Thankyou 품종의 경우 저장·유통 시 꼭지부분을 시들지 않게 하는 관리기술에 대한 추후 연구가 필요하다.

**유리당 함량**

품종 간 유리당 함량 차이를 Fig. 1에 나타내었다. Thank-

**Table 4. Moisture content of muskmelon’s stem of different cultivars stored at 7°C**

Storage period (day)	Cultivar			
	Thankyou	Beauty	Picnic	Sympony
0	88.2±0.9 <sup>1)ABa2)</sup>	91.1±0.6 <sup>Aa</sup>	88.8±2.0 <sup>ABa</sup>	86.0±1.2 <sup>Ba</sup>
7	87.7±1.1 <sup>ABa</sup>	89.9±1.3 <sup>Aa</sup>	87.7±0.6 <sup>ABa</sup>	85.4±1.6 <sup>Ba</sup>
14	84.9±3.7 <sup>Aa</sup>	88.2±2.7 <sup>Aa</sup>	87.6±1.8 <sup>Aa</sup>	85.3±0.3 <sup>Aa</sup>
21	70.1±3.2 <sup>Bb</sup>	86.4±2.9 <sup>Aa</sup>	80.1±2.1 <sup>Ab</sup>	82.7±2.1 <sup>Aab</sup>
28	66.2±6.2 <sup>Bb</sup>	85.7±2.4 <sup>Aa</sup>	-	80.3±1.8 <sup>Ab</sup>

<sup>1)</sup>Average±SD of triplicate determinations.

<sup>2)</sup>Values with different capital letters (A,B) among muskmelons of same storage day of different cultivars are significantly different at p<0.05 based on Duncan’s multiple range test. Values with different small letters (a,b) among muskmelons of same cultivar during storage days are significantly different at p<0.05 based on Duncan’s multiple range test.

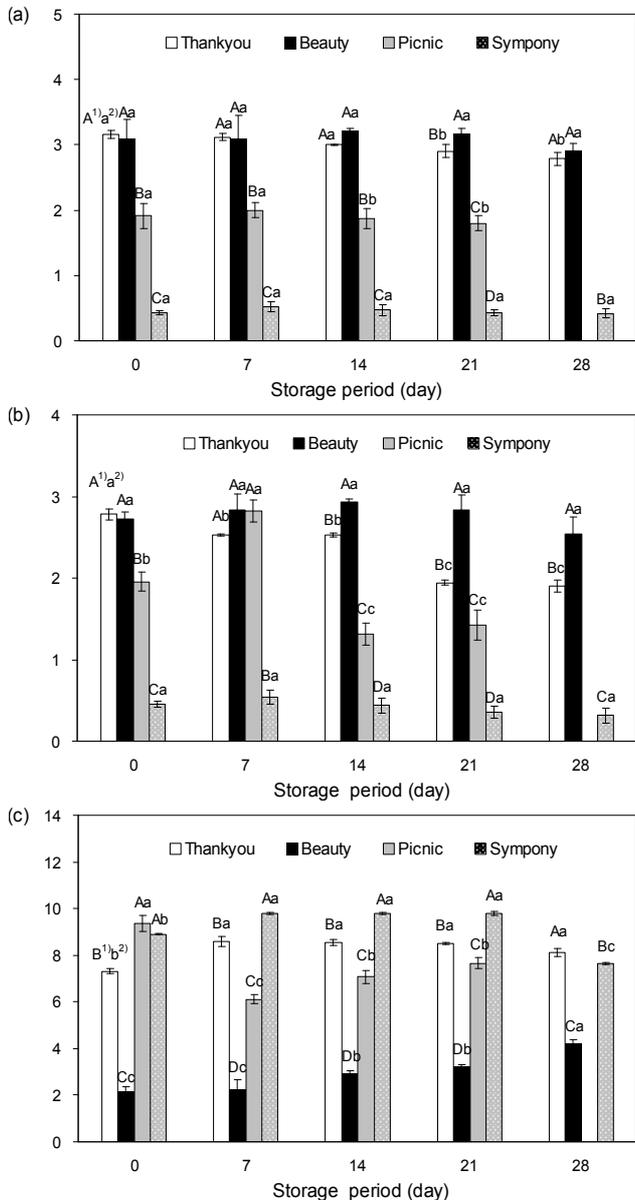


Fig. 1. Fructose (a), glucose (b) and sucrose (c) contents of muskmelons of different cultivars stored at 7°C. <sup>1)</sup>Values with different capital letters (A-D) among muskmelons of same storage day of different cultivars are significantly different at  $p < 0.05$  based on Duncan's multiple range test. <sup>2)</sup>Values with different small letters (a-c) among muskmelons of same cultivar during storage days are significantly different at  $p < 0.05$  based on Duncan's multiple range test.

you와 Beauty 품종의 저장 초기 fructose 함량이 각각 3.2, 3.1%이었으며 glucose 함량은 각각 2.8, 2.7%로, Picnic과 Sympony 품종에 비하여 fructose와 glucose 함량이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 하지만 Picnic과 Sympony 품종은 sucrose 함량이 각각 9.4, 8.9%로 Thankyou와 Beauty 품종에 비하여 유의적으로 높게 나타남에 따라 품종간의 유리당 함량의 차이를 알 수 있었다( $p < 0.05$ ). 이러한 결과는 Pratt 등(16)이 멜론 품종에 따라 당 종류별 함량의 차이가 있다는 보고와 유사하였다. 저장 중 유리당 함량의 변화는 Picnic

품종을 제외한 모든 품종에서 초기에 비하여 증가하는 경향을 보이다가 어느 시점 이후부터는 감소하는 것을 알 수 있었다. 이러한 경향을 보이는 것은 유리당의 경우 과육이 연화되기 전 최대치에 도달하는 것으로 보고됨에 따라(17), 보통 저장 14일 이후부터는 과육이 연화되기 시작한다고 유추된다. 참다래의 경우에도 유리당은 전분이 가수분해 되면서 증가하고, 과육이 연화되기 전 최대치를 보이고 이후에는 감소하는 것으로 나타남에 따라 유사한 결과를 보였다(18). 초기생육 단계에서는 소량이지만 과실의 성숙 후에는 액포에 많이 저장되는 특징을 가진 sucrose는 머스크멜론의 경우 모든 품종에서 가장 많은 함량을 차지하는 유리당이였다(19). 저장 중 sucrose 함량 변화는 Sympony 품종을 제외한 모든 품종에서 유의적으로 증가하였다( $p < 0.05$ ). Sympony 품종만 저장 중 sucrose 함량이 증가하지 않는 것은 Fig. 3에서 보는 바와 같이 저장 초기 호흡량이 크게 증가함에 따라 당의 감소가 일어난 것으로 판단된다. Sympony 품종 머스크멜론의 저장 물질이 당으로 가수분해 되는 과정에서 호흡량의 증가로 전분으로 저장되지 못하였기 때문이다. Yoshida 등(20)은 멜론의 저장 초기 sucrose 축적은 적었지만 후숙에 의해 함량이 증가하였으며, glucose와 fructose는 저장 중 커다란 차이는 없다고 하여 본 연구 결과를 뒷받침하였다.

즉, 저장초기 유리당 함량이 높았던 품종은 Thankyou와 Picnic 품종으로 13.3%이었으며, Sympony(9.8%), Beauty(8.0%) 순이다. 하지만 저장 중 호흡률이 가장 높았던 Picnic 품종의 경우에는 저장 21일 후 유리당 함량이 10.9%로 크게 감소하는 것을 알 수 있었다. 반면에 Thankyou 품종의 머스크멜론은 저장 28일후에는 12.8%의 유리당 함량을 유지함에 따라 저장 중 품질변화가 가장 적은 품종으로 나타났다.

Vitamin C 함량

품종 차이에 따른 저장 중 머스크멜론의 vitamin C 함량 변화를 Fig. 2에 나타내었다. 저장초기에는 Sympony 품종

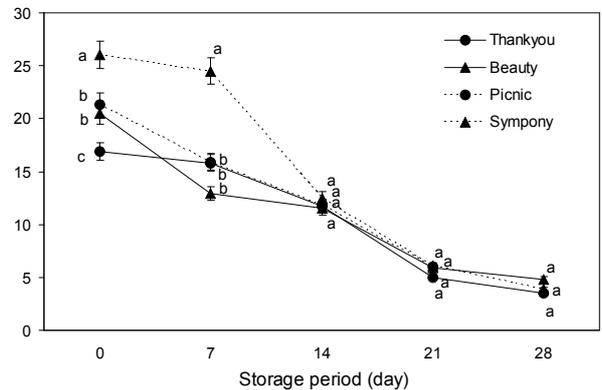


Fig. 2. Vitamin C content of muskmelons of different cultivars stored at 7°C. Mean values (3 replication) with the different letters (a-c) among muskmelons of same storage day at different cultivars are significantly different at  $p < 0.05$  based on Duncan's multiple range test.

의 vitamin C 함량이 26.0 mg%로 가장 높았으며, Picnic (21.36 mg%), Beauty(20.53 mg%), Thankyou(16.89 mg%) 품종 순으로 품종 간에 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 멜론과 마찬가지로 후숙 과일의 일종인 토마토의 경우에도 품종에 따라 vitamin C 함량의 차이가 있는 것으로 보고된 바 있다(21). 따라서 저장초기에는 Sympony 품종의 vitamin C 함량이 다른 품종들에 비하여 높았으나, 저장기간이 경과할수록 함량이 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 저장 14일 이후부터는 모든 품종에서 11.5~12.5 mg%로 품종간의 유의적인 차이는 보이지 않았으며, 이와 같은 현상은 저장 28일까지 동일하였다.

**호흡률**

머스크멜론 품종 차이에 따른 저장 중 호흡률의 변화에 대하여 Fig. 3에 나타내었다. 저장 초기 Sympony, Beauty 그리고 Thankyou 품종의 호흡률은 각각 4.5, 5.3, 6.5 mg/kg·hr이었지만, Picnic 품종의 경우에는 13.3 mg/kg·hr로 2.1~3배 정도 높은 호흡률을 보였다( $p < 0.05$ ). 포도의 경우에도 ‘캠벨얼리’가 ‘거봉’보다 1.5~2.0배 높아서(22), 품종 간에 호흡률의 차이는 있는 것으로 나타났다. Yoshida 등(20)은 멜론의 호흡률은 수확 후 저장성과 밀접한 관계가 있다고 보고하였는데, 저장성이 좋은 품종은 수확 후 호흡을 증대하지 않고 후숙을 완료하지만 저장성이 떨어지는 품종은 호흡 증대와 함께 후숙한다. 또한 저장 초기 높은 호흡은 수분증발과 체내 구성분의 분해로 인하여 빠르게 증량이 감소하는 것과 연관이 있는 것으로 보고된 바 있다(23). 본 연구에서도 저장 초기 호흡률이 가장 높았던 Picnic 품종은 저장기간이 21일로 다른 품종들(28일)에 비하여 짧았으며, 관능검사에서도 저장 중 품질 변화가 가장 크게 변화하는 것으로 나타났다. 뿐만 아니라 Fig. 1에서 보는 바와 같이 저장 중 유리당 함량의 감소도 가장 크게 나타남에 따라, 호흡률이 전반적인 머스크멜론의 품질에 크게 영향을 미치는 것으로 사료된다. 따라서 품종에 관계없이 머스크멜론의 저장 중 호흡률의 변

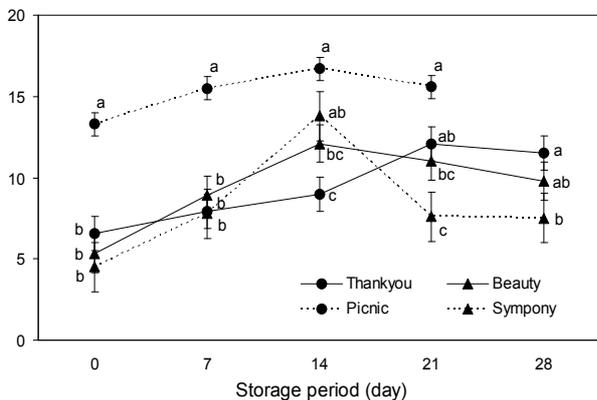


Fig. 3. Respiration rate of muskmelon of different cultivars stored at 7°C. Mean values (3 replication) with the different letters (a-c) among muskmelons of same storage day at different cultivars are significantly different at  $p < 0.05$  based on Duncan's multiple range test.

화는 저장 14일 또는 21일까지 증가하다가 이후에는 감소하는 경향을 보임에 따라, climacteric type형 과실임을 알 수 있었다. 머스크멜론뿐만 아니라 대부분의 climacteric type의 과실은 품종간의 차이가 있지만 개화 후 적숙기가 지나면 저장 중 호흡률이 감소한다고 하였다(24,25).

**무기질 함량**

머스크멜론의 품종 차이에 따른 저장 중 무기질 함량 변화를 Table 5에 나타내었다. 모든 품종에서 칼륨의 함량이 가장 높았으며, 저장 초기에는 Sympony 품종이 303.4 mg%로 다른 품종들에 비하여 유의적으로 가장 높았다( $p < 0.05$ ). Thankyou와 Picnic 품종의 칼륨 함량은 각각 255.5, 239.5 mg%이었으며, Beauty 품종은 182.5 mg%로 유의적인 차이를 보였다( $p < 0.05$ ). 하지만 저장 중 칼륨 함량의 감소율을 보면 Sympony 품종이 저장 28일 후 25%로 가장 컸던 반면, Thankyou 품종의 경우에는 저장 초기의 함량이 유지되는 것으로 나타났다. 인의 경우에는 저장 초기 Picnic 품종 멜론이 34.8 mg%로 다른 품종 멜론들에 비하여 유의적으로 높은 함량을 나타내었으며( $p < 0.05$ ), 이는 저장 21일까지 유지되었다. 또한 Thankyou 품종을 제외한 모든 품종에서 저장 중 인의 함량이 유의적으로 감소되어지는 것을 알 수 있었다( $p < 0.05$ ). 마그네슘은 저장 초기에 품종간의 유의적인 함량 차이를 보이지 않았으며, Sympony 품종이 저장 28일 후에 26%로 가장 큰 감소율을 보였다. 칼슘은 저장 중 Beauty 품종이 다른 품종 멜론들에 비하여 유의적으로 가장 높은 함량을 보였다( $p < 0.05$ ). 나트륨의 경우 저장 초기에 Picnic 품종이 23.5 mg%로 Sympony(19.1 mg%), Thankyou(18.0 mg%)와 Beauty(11.9 mg%) 품종에 비하여 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 하지만 저장 14일 이후부터는 Picnic과 Sympony 품종은 나트륨 함량이 많이 감소한 반면 Thankyou 품종의 경우에는 저장 중 함량의 변화가 없어서 다른 품종들에 비하여 높은 함량을 유지하는 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 따라서 저장 초기 머스크멜론의 전체적인 무기질 함량은 Sympony와 Picnic 품종이 각각 365.3, 322.2 mg%로 다른 품종에 비하여 높았으나, 저장 중 이들 품종들은 큰 감소율을 보였다. 하지만 저장 초기 무기질 함량이 308.6 mg%이었던 Thankyou 품종의 경우에는 저장 중 함량의 변화를 보이지 않았으며, 저장 28일 후에도 301.3 mg%로 함량 변화가 가장 적었다.

**관능검사**

품종차이에 따른 머스크멜론의 외관(appearance), 풍미(flavor), 단맛(sweetness), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall acceptability)의 항목에 대하여 평가한 후 Duncan's multiple range test로 유의성을 검정한 결과를 Table 6에 나타내었다. 저장 초기 외관의 경우에는 Thankyou와 Sympony 품종의 멜론이 각각 8.9, 8.6점으로 Beauty와 Picnic 품종(7.4점)에 비하여 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ).

Table 5. Changes in minerals content of muskmelon of different cultivars stored at 7°C (mg%)

Mineral	Storage period (day)	Cultivars			
		Thankyou	Beauty	Picnic	Sympony
K	0	255.5±5.4 <sup>1)Ba2)</sup>	182.5±4.4 <sup>Da</sup>	239.5±7.3 <sup>Ca</sup>	303.4±5.2 <sup>Aa</sup>
	7	253.1±4.6 <sup>Ba</sup>	178.0±5.7 <sup>Dab</sup>	237.7±3.5 <sup>Ca</sup>	286.9±7.4 <sup>Ab</sup>
	14	250.9±4.5 <sup>Aa</sup>	170.2±6.4 <sup>Cac</sup>	230.1±3.4 <sup>Ba</sup>	250.3±5.4 <sup>Ac</sup>
	21	232.2±2.4 <sup>Aa</sup>	172.3±5.3 <sup>Cac</sup>	189.7±5.7 <sup>Bb</sup>	245.9±5.3 <sup>Ac</sup>
	28	248.0±4.3 <sup>Aa</sup>	165.4±3.3 <sup>Cb</sup>	—	226.7±2.1 <sup>Bd</sup>
P	0	13.1±0.9 <sup>Ca</sup>	16.6±1.1 <sup>BCa</sup>	34.8±1.9 <sup>Aa</sup>	20.2±1.5 <sup>Ba</sup>
	7	13.2±0.9 <sup>Ca</sup>	16.5±0.7 <sup>Ba</sup>	30.2±1.2 <sup>Ab</sup>	18.8±0.7 <sup>Ba</sup>
	14	13.0±1.3 <sup>Ba</sup>	15.2±0.8 <sup>Ba</sup>	28.8±1.1 <sup>Ab</sup>	13.2±1.9 <sup>Bb</sup>
	21	13.3±0.8 <sup>Ba</sup>	11.3±0.7 <sup>Bb</sup>	15.9±0.8 <sup>Ac</sup>	11.2±1.1 <sup>Bb</sup>
	28	13.1±1.2 <sup>Aa</sup>	11.6±0.6 <sup>ABb</sup>	—	9.9±0.3 <sup>Bb</sup>
Mg	0	14.5±1.1 <sup>Aa</sup>	17.0±0.9 <sup>Aab</sup>	16.4±1.2 <sup>Aa</sup>	15.0±0.7 <sup>Aa</sup>
	7	14.6±0.9 <sup>Ba</sup>	17.2±0.6 <sup>Aa</sup>	16.8±1.0 <sup>Aa</sup>	13.6±0.5 <sup>Bab</sup>
	14	15.2±0.8 <sup>Aa</sup>	17.2±0.8 <sup>Aa</sup>	17.5±0.9 <sup>Aa</sup>	12.0±1.3 <sup>Bbc</sup>
	21	15.0±0.8 <sup>Ba</sup>	16.6±0.6 <sup>Aab</sup>	12.4±0.5 <sup>Cb</sup>	10.0±0.4 <sup>Dc</sup>
	28	15.5±0.7 <sup>Aa</sup>	15.3±0.5 <sup>Ab</sup>	—	11.1±0.5 <sup>Bc</sup>
Ca	0	7.5±1.3 <sup>BCa</sup>	15.0±0.6 <sup>Aa</sup>	9.4±0.4 <sup>Ba</sup>	6.2±0.6 <sup>Ca</sup>
	7	7.5±0.6 <sup>Ba</sup>	12.8±0.4 <sup>Ab</sup>	8.8±0.7 <sup>Ba</sup>	5.5±0.3 <sup>Ca</sup>
	14	7.3±0.5 <sup>Ba</sup>	11.3±0.6 <sup>Abc</sup>	8.0±0.2 <sup>Ba</sup>	4.2±0.5 <sup>Cb</sup>
	21	6.9±0.4 <sup>Ba</sup>	10.9±0.9 <sup>Ac</sup>	5.0±1.0 <sup>Bbc</sup>	3.3±0.4 <sup>Cbc</sup>
	28	7.2±0.6 <sup>Ba</sup>	9.9±0.7 <sup>Ac</sup>	—	2.8±0.1 <sup>Cc</sup>
Na	0	18.0±0.8 <sup>Bc</sup>	11.9±1.1 <sup>Cab</sup>	23.5±1.2 <sup>Aa</sup>	19.1±1.8 <sup>Ba</sup>
	7	20.1±0.8 <sup>Bab</sup>	12.2±0.4 <sup>Cab</sup>	22.8±0.9 <sup>Aa</sup>	18.4±1.0 <sup>Bab</sup>
	14	21.2±0.5 <sup>Aa</sup>	12.5±0.5 <sup>Da</sup>	18.8±0.7 <sup>Bb</sup>	16.4±0.6 <sup>Cb</sup>
	21	18.9±0.8 <sup>Abc</sup>	10.5±1.1 <sup>Cab</sup>	15.3±0.7 <sup>Bc</sup>	12.4±0.4 <sup>Cc</sup>
	28	17.5±0.5 <sup>Ac</sup>	10.3±0.6 <sup>Bb</sup>	—	9.5±0.4 <sup>Bd</sup>

<sup>1)</sup> Average±SD of triplicate determinations.

<sup>2)</sup> Values with different capital letters (A-D) among muskmelons of same storage day of different cultivars are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test. Values with different small letters (a-d) among muskmelons of same cultivar during storage days are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test.

Table 6. Sensory evaluation<sup>1)</sup> of muskmelon of different cultivars stored at 7°C

Items	Storage period (day)	Cultivar			
		Thankyou	Beauty	Picnic	Sympony
Appearance	0	8.9±0.3 <sup>1)Aa2)</sup>	7.4±0.7 <sup>Ba</sup>	7.4±0.5 <sup>Ba</sup>	8.6±0.5 <sup>Aa</sup>
	7	8.4±0.7 <sup>Aab</sup>	7.1±0.3 <sup>Bab</sup>	6.9±0.6 <sup>Ba</sup>	8.1±0.6 <sup>Aa</sup>
	14	7.8±0.6 <sup>Abc</sup>	5.9±0.7 <sup>Cbc</sup>	5.6±0.5 <sup>Cb</sup>	7.0±0.5 <sup>Bb</sup>
	21	7.0±0.5 <sup>Acd</sup>	5.3±0.5 <sup>Bcd</sup>	4.0±0.7 <sup>Cc</sup>	6.0±0.8 <sup>Bc</sup>
	28	6.3±1.1 <sup>Ad</sup>	4.4±1.7 <sup>Bd</sup>	—	4.3±0.6 <sup>Bd</sup>
Flavor	0	8.5±0.5 <sup>Aa</sup>	6.5±0.5 <sup>Ca</sup>	5.7±0.7 <sup>Da</sup>	7.3±0.7 <sup>Ba</sup>
	7	8.7±0.5 <sup>Aa</sup>	6.5±0.5 <sup>BCa</sup>	5.4±1.9 <sup>Ca</sup>	7.0±1.0 <sup>Ba</sup>
	14	8.3±0.5 <sup>Aa</sup>	6.3±0.7 <sup>Ba</sup>	5.5±0.7 <sup>Ca</sup>	6.4±0.7 <sup>Bab</sup>
	21	6.9±0.6 <sup>Ab</sup>	5.2±0.6 <sup>BCb</sup>	4.8±0.8 <sup>Ca</sup>	5.8±0.6 <sup>Bbc</sup>
	28	6.3±1.2 <sup>Ab</sup>	4.7±1.1 <sup>Bb</sup>	—	5.3±0.4 <sup>ABc</sup>
Sweetness	0	8.0±0.7 <sup>Aab</sup>	5.3±0.8 <sup>Cab</sup>	6.4±0.5 <sup>Ba</sup>	7.3±0.7 <sup>Aab</sup>
	7	8.7±0.5 <sup>Aa</sup>	5.9±0.9 <sup>Ca</sup>	6.8±0.9 <sup>Ba</sup>	7.9±0.6 <sup>Aa</sup>
	14	8.5±0.5 <sup>Aa</sup>	5.4±0.5 <sup>Cab</sup>	6.3±0.7 <sup>Ba</sup>	6.6±0.5 <sup>Bbc</sup>
	21	7.4±0.7 <sup>Ab</sup>	4.6±0.7 <sup>Cbc</sup>	4.8±0.6 <sup>Cb</sup>	6.1±0.6 <sup>Bc</sup>
	28	7.9±0.7 <sup>Aa</sup>	8.3±0.7 <sup>Aa</sup>	6.1±0.6 <sup>Ca</sup>	7.0±0.7 <sup>ABa</sup>
Chewiness	7	7.6±0.5 <sup>Aab</sup>	7.9±0.6 <sup>Aab</sup>	5.8±0.6 <sup>Bab</sup>	6.3±0.7 <sup>Bab</sup>
	14	6.7±1.0 <sup>Abc</sup>	7.2±0.6 <sup>Ab</sup>	5.1±0.7 <sup>Bb</sup>	6.5±0.7 <sup>Aa</sup>
	21	6.4±0.9 <sup>Ac</sup>	4.7±0.6 <sup>Bc</sup>	3.8±0.6 <sup>Cc</sup>	5.6±0.6 <sup>Abc</sup>
	28	8.6±0.5 <sup>Aa</sup>	7.1±0.6 <sup>Ba</sup>	6.8±0.6 <sup>Ba</sup>	8.0±0.7 <sup>Aa</sup>
	21	7.8±0.8 <sup>Aab</sup>	6.4±0.7 <sup>Ba</sup>	6.2±0.6 <sup>Ba</sup>	7.6±0.5 <sup>ABa</sup>
Overall acceptability	7	8.2±0.4 <sup>ABa</sup>	6.7±0.7 <sup>Ba</sup>	6.5±0.5 <sup>Ba</sup>	7.6±0.5 <sup>ABa</sup>
	14	7.8±0.8 <sup>Aab</sup>	6.4±0.7 <sup>Ba</sup>	6.2±0.6 <sup>Ba</sup>	6.9±0.6 <sup>Bbc</sup>
	21	7.3±0.8 <sup>Abc</sup>	5.1±0.7 <sup>Cb</sup>	4.1±0.6 <sup>Db</sup>	6.4±0.7 <sup>Bc</sup>

<sup>1)</sup> Each value represents mean±SD of the ratings evaluated by 10 judges using a 9-point scale (1=minimum, 5=borderline, 9=maximum degree of approval).

<sup>2)</sup> Values with different capital letters (A-D) among muskmelons of same storage day of different cultivars are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test. Values with different small letters (a-d) among muskmelons of same cultivar during storage days are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test.

14일 후에는 Thankyou 품종이 다른 품종들에 비하여 외관의 기호도가 유의적으로 높았으며, 저장 21일에는 Picnic 품종의 외관만이 4.0점으로 다른 품종들에 비하여 기호도가 유의적으로 낮아( $p < 0.05$ ) 상품성을 잃는 것으로 나타났다. 반면 Thankyou 품종의 경우에는 저장 28일 후에도 6.3점으로 다른 품종들에 비하여 외관의 상품성이 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 이는 Thankyou 품종의 경우 저장 중 다른 품종들에 비하여 머스크멜론 꼭지의 수분함량은 감소하였지만, 멜론 표피가 고르며 저장 중 외관의 변화도 가장 적었기 때문에 기호도 점수가 높았던 것으로 판단된다. 머스크멜론 품종 차이에 따른 향은 관능패널들이 다른 항목들에 비하여 정확하게 기호도가 구분되었다. 저장 초기 Thankyou 품종은 8.5점으로 향이 가장 좋았으며, Sympony 품종(7.3점), Beauty 품종(6.5점) 그리고 Picnic 품종(5.7점) 순으로 나타났다( $p < 0.05$ ). 또한 Thankyou 품종의 경우에는 저장 7일 후의 향 기호도가 8.7점으로 저장초기보다 좋아지는 것으로 나타났지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 저장 14일 후부터는 모든 품종에서 저장 중 향의 감소를 보였으며, 저장 21일에 Picnic 품종은 4.8점으로 다른 품종들에 비하여 빨리 향의 상품성을 잃는 것으로 나타났다. 저장초기 단맛은 Thankyou(8.0점)와 Sympony 품종(7.3점)이 Beauty(5.3점)와 Picnic 품종(6.4점)에 비하여 유의적으로 단맛이 뛰어났다( $p < 0.05$ ). 저장 7일 후에는 모든 품종에서 단맛이 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 저장 21일 후에도 Thankyou 품종 머스크멜론만이 7.4점으로 저장초기의 단맛이 유지되었던 반면, Beauty, Picnic 및 Sympony 품종은 각각 4.6, 4.8, 6.1점으로 저장 중 단맛이 유의적으로 감소하였으며( $p < 0.05$ ), Beauty과 Picnic 품종은 맛의 상품성을 잃는 것으로 나타났다. 씹힘성은 저장초기에 Beauty(8.3점), Thankyou(7.9점) 그리고 Sympony(7.0점) 품종이 Picnic(6.1점) 품종보다 유의적으로 높았다( $p < 0.05$ ). 저장 21일 후에는 모든 품종에서 씹힘성이 유의적으로 감소하는 경향을 보였으며, 특히 Picnic(3.8점)과 Beauty(4.7점) 품종의 씹힘성이 크게 감소함에 따라 상품성을 잃었다. 하지만 Thankyou와 Sympony 품종은 각각 6.4, 5.6점으로 Picnic과 Beauty 품종에 비하여 유의적으로 씹힘성이 좋은 것으로 나타남에 따라( $p < 0.05$ ), 상품성이 보다 잘 유지되는 것으로 나타났다. 전반적인 기호도는 저장초기에 Thankyou와 Sympony 품종이 Beauty와 Picnic 품종에 비하여 높았으며, 이는 저장 중에도 유사한 경향을 보였다. 저장 21일에는 Thankyou와 Sympony 품종만이 7.3, 6.4점으로 Beauty 품종(5.1점)과 Picnic 품종(4.1점)에 비하여 전반적인 기호도가 유의적으로 높은 것을 알 수 있었다( $p < 0.05$ ). 따라서 Thankyou 품종의 경우에는 저장 마지막까지 꼭지 수분의 감소를 제외하고는 외관, 향, 단맛, 씹힘성 등 모든 항목에서 가장 높은 평가를 받음으로써 다른 품종들과 비교하여 기호도가 가장 뛰어난 품종인 것으로 평가 받았다. 그리고 Thankyou 품종 다음으

로 Sympony 품종도 저장 중 모든 항목에서 높은 평가를 받음으로써 상품성이 좋은 것으로 나타났다.

## 요 약

국내산 머스크멜론의 품종(Thankyou, Beauty, Picnic과 Sympony) 차이에 따른 7°C 저장 중 품질 변화를 조사하였다. Thankyou, Beauty, Sympony 품종은 28일, Picnic 품종은 21일까지 저장 실험이 가능하였다. 저장 초기 무기질 함량이 308.6 mg%이었던 Thankyou 품종의 경우에는 저장 중 함량이 약 2.36%만 감소하였던 반면, Sympony와 Picnic 품종은 각각 28.53, 26.35%의 큰 감소를 보였다. 또한 초기 유리당 함량이 높았던 품종은 Thankyou와 Picnic 품종으로 13.3%이었으며, 다음으로 Sympony(9.8%), Beauty(8.0%) 순이었으며, Thankyou 품종은 저장 28일후에도 12.8%의 가장 높은 유리당 함량을 유지하였다. Vitamin C 함량은 Sympony 품종이 26.0 mg/100 g으로 가장 높았으며, Picnic(21.36 mg), Beauty(20.53 mg), Thankyou(16.89 mg) 품종 순이었지만, 저장 14일 이후에는 11.5~12.5 mg%으로 품종간의 차이를 보이지 않았다. 호흡률은 저장 중 변화가 가장 크게 나타났던 Picnic 품종이 다른 품종들에 비하여 저장성이 떨어졌다. 관능검사에서도 Thankyou 품종의 기호도가 가장 뛰어났지만 꼭지의 수분손실은 저장 중 다른 품종들에 비하여 큰 것으로 나타남에 따라, Thankyou 품종의 머스크멜론 유통 시 꼭지 수분손실을 최소화할 수 있는 추가 연구가 필요하다.

## 문 헌

1. Kerje T, Grum M. 2000. The origin of melon, *Cucumis melo*: A review of the literature. *Acta Hort* 510: 37-44.
2. Walters TW. 1989. Historical overview on domesticated plants in China with special emphasis on the cucurbitaceae. *Econ Bot* 43: 297-313.
3. Yong SS. 2008. *Food value of muskmelon*. Rural Development Administration, Gyeonggi, Korea. p 1107-1114.
4. Lee SH. 2005. *Melon cultivation*. Rural development administration, Gyeonggi, Korea. p 24.
5. MFAFF. 2008. *Actual Results of Vegetable Products*. The Ministry for Food, Agriculture, Forestry, and Fisheries, Gyeonggi, Korea. p 5-97.
6. Lee KJ, Park JR, Lee SW. 1974. Studies on low temperature and film-packing storage of oriental melon. *J Korean Soc Food Nutr* 3: 29-34.
7. Lester GE, Dunlap JR. 1985. Physiological changes during development and ripening of 'Perlita' muskmelon fruits. *Scientia Horticulturae* 26: 323-331.
8. Kourkoutas D, Stephen EJ, Donald SM. 2006. Comparison of the volatile compositions and flavour properties of cantaloupe, Galia and honeydew muskmelons. *Food Chem* 97: 95-102.
9. Vito M, Mikal ES. 1995. Influence of storage period and temperature on the postharvest characteristics of six melon (*Cucumis melo* L., Inodorus Group) cultivars. *Postharvest*

- Biol Technol* 5: 211-219.
10. Korea Foods Industry Association. 1998. *Food Code*. Moonyongsa Co., Seoul, Korea. p 637-643.
  11. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Method 967.22. Association of Official Analytical Communities, Arlington, VA, USA.
  12. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Method 984.27. Association of Official Analytical Communities, Arlington, VA, USA.
  13. Yun HJ, Lim SY, Hur JM, Loo BY, Choi YJ, Kwon JH, Kim DH. 2008. Changes of nutritional compounds and texture characteristics of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) during post-irradiation storage at different temperature. *J Korean Food Preserv* 15: 377-384.
  14. Hubbard NL, Pharr DM. 1990. Sucrose metabolism in ripening muskmelon fruit as affected by leaf area. *J Amer Soc Hort Sci* 115: 798-802.
  15. Nam SY, Kang HC, Kim TS. 1999. Comparison on the storage life of different large seed grapes (tetraploid). *J Korean Postharvest Sci Technol* 6: 11-15.
  16. Pratt HK, Goeschl JD, Martin FR. 1977. Fruits growth and development, ripening and the role of ethylene in the 'honey dew' muskmelon. *J Amer Soc Hort Sci* 102: 203-210.
  17. Richardson AC, Mcaneney KJ, Dawson TE. 1997. Carbohydrate dynamics in kiwifruit. *J Hort Sci* 72: 907-917.
  18. Park YS, Kim BW. 1995. Changes in fruit firmness, fruit composition, respiration and ethylene production of kiwifruit during storage. *J Korean Soc Hort Sci* 36: 67-73.
  19. Schaffer AA, Aloni B, Fogelman E. 1986. Sucrose metabolism and accumulation in developing fruit of *Cucumis*. *Phytochemistry* 26: 1883-1887.
  20. Yoshida Y, Ohi M, Fujimoto K. 1990. Differences in ripening behavior in some melon cultivars. *J Japan Soc Hort Sci* 58: 999-1006.
  21. Lee YC. 1984. Effect of ripening methods and harvest time on vitamin content of tomatoes. *Korean J Food Sci Technol* 16: 59-65.
  22. Yang YJ, Hwang YS, Park YM. 2007. Modified atmosphere packaging extends freshness of grapes 'Campbell Early' and 'Kyoho'. *Korean J Hort Sci Technol* 25: 138-144.
  23. Powrie WD, Skura BJ. 1991. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. In *Modified Atmosphere Packaging of Food*. Ooraikul B, Stiles ME, eds. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England. p 169-245.
  24. Kitamura T, Uemoto T, Iwata T, Akazawa T. 1975. Studies on the storage of melon fruits. II. Changes of respiration and ethylene production during ripening with reference to cultivars. *J Japan Soc Hort Sci* 44: 197-203.
  25. Kitamura T, Uemoto T, Iwata T, Akazawa T. 1976. Studies on the storage of melon fruits. III. Changes in production of volatiles during ripening with reference to cultivars. *J Japan Soc Hort Sci* 44: 417-421.

(2011년 2월 16일 접수; 2011년 4월 12일 채택)