

유기농 및 저농약 재배한 참다래의 저장 중 품질변화

박용서 · 임동근¹ · 허복구^{2*}

목포대학교 원예과학과, ¹전남농업기술원, ²(재)나주시천연염색문화재단

Changes in the Fruit Quality of Organic and Low-level Agrochemical-grown Kiwifruit during Storage

Yong-Seo Park, Dong-Guen Lim¹ and Buk-Gu Heo^{2*}

Department of Horticultural Science, Mokpo National University, Muan 534-729, Korea

¹Jeonnam Agricultural Research and Extension Services, Naju 520-830, Korea

²Naju Foundation of natural Dyeing Culture, Naju 520-931, Korea

Abstract

Kiwifruits conventionally grown (CG), grown with low levels of chemicals (LCG), and organically grown (OG), were kept in cold storage for 24 weeks. Firmness gradually decreased with increasing storage time, regardless of cultivation mode, and the rate of softening was slightly higher in OG than in CG or LCG fruit. Neither dry matter level nor sensory values differed with varying types of cultivation. Soluble solid content increased with storage time, whereas acidity decreased in all fruit. Reducing sugar content increased notably until 12 weeks of storage, whereas starch content significantly decreased. The rate of OG fruit decay abruptly increased mid-storage and reached 35% 24 weeks after storage. Most fruit decayed due to infection with *Botrytis cinerea*, regardless of cultivation type. Respiration and ethylene content peaked at mid-storage and were both slightly higher in OG fruit than in CG or LCG fruit. The shelf life of kiwifruit was reduced in OG fruit by increased fruit decay and softening during storage.

Key words : organic fruit, firmness, reducing sugar, decay, ethylene

서 론

참다래(*Actinidia* spp.)는 다래나무과 다래나무속에 속하는 덩굴성 낙엽과수로 1977년에 뉴질랜드에서 도입된 이래 1987년에 157 ha, 2005년에 800 ha, 2007년에 1,300 ha로 재배면적이 증가하고 있으며(1-3), 국내 소비량은 2005년에 4만 톤, 2007년 5만 톤으로 급신장 해 수년 내에 10만 톤에 도달될 것으로 추정된다(4). 참다래는 맛과 기능성이 우수하다(4,5)는 점을 감안할 때 급후도 소비가 증가될 것으로 예상된다.

최근 소비자들은 안전성이 높은 농산물을 크게 선호하고, 친환경 재배 농산물의 생산과 소비가 급증하고 있는

현상(6-8)을 볼 때 참다래 재배농가도 안전성이 높은 과실을 생산할 필요성이 커지고 있다. 이러한 이유로 관행재배에 비해 안전성이 높다고 알려진(7) 저농약 및 유기재배를 고려하는 참다래 농가가 늘어나고 있으며, 일부 농가에서는 유기 참다래를 생산하고 있다. 그런데, 유기재배한 과실은 재배기간 중 화학약제를 살포하지 않기 때문에 병에 감염되기 쉽고(9), 과수원에서 감염된 병원균이 저장 중에 과실 연화와 부패과를 발생시킬 수가 있다(10). 또 참다래 저장력은 연화, 생리장해와 함께 부패과 발생 정도와 밀접한 관련성이 있으며(11-13), 참다래 과중, 재배조건, 잔류농약 및 수확시기가 저장력에 영향을 미칠 수 있다(10,14).

따라서 관행, 저농약 및 유기농 등 재배형태를 달리하여 생산한 참다래는 저장 중의 품질에 차이가 있을 것으로 추정되나 관련 연구는 거의 없는 실정이다. 이와 같은 배경에서 본 연구는 관행 재배한 참다래와 저농약 및 유기농으

*Corresponding author. E-mail : bukgu@naver.com,
Phone : 82-61-335-0091, Fax : 82-61-335-0092

로 생산한 참다래 간에 저장력을 비교분석할 목적으로 저장 기간에 따른 경도, 부패율, 호흡량 및 에틸렌 발생량을 조사하였다.

재료 및 방법

재료

본 연구에서 재료로 사용한 참다래는 '헤이워드(*Actinidia chinensis* Planch cv. Hayward)' 품종으로 하였다. 과실은 전남 해남군 산이면 소재의 서로 다른 독농가에서 관행, 저농약 및 유기재배하여 2007년 10월 27일에 각각 수확한 후 곧바로 실험실로 옮겨와 병에 감염된 과실, 상처난 과실 및 기형과를 선별하고 나서 100 g 내외의 과실 100개를 0.06 mm PE 필름(한신, 한국)으로 감싸 플라스틱 상자에 넣은 후 상대습도 90%와 0°C로 조정된 저장고에서 저장하였다.

재배방법

참다래의 재배는 관행과 저농약 및 유기농으로 구분하여 실시하였는데, 관행 재배는 유기합성 농약을 연간 7~8회 사용하였으며, 저농약 재배는 유기합성 농약을 연간 3회 이하 사용하였고, 유기농은 2004년부터 2007년 수확기까지 유기합성 농약과 화학비료를 일체 사용하지 않고 재배한 것이었다.

경도와 건물중

경도는 경도계(富士平社, 日本)를 이용하여 처리별 10개 과실을 1반복으로 하여 측정하였다. 건물중은 과피를 제거한 다음 과육을 4 등분해 60°C 건조기에서 2일간 건조한 다음 무게를 달아 생체 중 대비 %로 나타내었다.

식미검사

식미는 관능검사로 실시하였는데, 충분한 훈련을 거쳐 참다래 맛의 차이를 식별할 수 있는 능력이 갖추어진 20대 여성 10명을 선발하여 실시하였다. 평가방법은 조직감(texture), 맛(taste), 산미(sour taste), 향(flavor)을 5단계 리커트 척도(likert scale)로 기호도 검사를 하였는데, 매우 좋으면 5점, 좋으면 4점, 보통이면 3점, 나쁘면 2점, 매우 나쁘면 1점으로 평가하도록 하였다.

당도와 pH

당도는 당도계(Atago PR-32, Japan)로, pH는 pH 측정기(Suntex SP-701, Taiwan)로 측정하였고, 산 함량은 0.1 N NaOH 소모량을 구한 후 1 mL 소모량 당 주석산 0.0075 g으로 환산하였다.

부패도와 병증

부패도는 과실이 연화됨과 동시에 절단시에 병증이 나타난 것에 대해 전체과실에 대한 백분율(%)로 조사하여 나타냈으며, 병증은 과실을 종으로 절단한 다음 부패양상에 따라 잿빛곰팡이병, 연부병 및 꼭지썩음병으로 구분하였다.

환원당

환원당은 과육을 상온에서 80% 알코올로 1시간동안 추출 후 3,5-dinitrosalicylic acid 법(15)으로 분석하였고, 전분은 환원당을 추출하고 남은 잔유물(alcohol insoluble)을 57°C의 dry oven에서 36시간 건조시킨 후 증류수 50 mL를 가해 100°C의 수조에서 20분간 끓인 다음 냉각시켰다. 냉각액에 0.1 M sodium acetate buffer(pH 5.0) 10 mL, amyloglucosidase (100 mg/100 mL sodium acetate buffer pH 5.0) 10 mL를 가한 후 37°C 수조에서 24시간 방치해 두었다가 여과하였다. 이 용액 10 mL에 3,5-Dinitrosalicylic acid 시약 2 mL를 가해 환원당을 측정 후 이 값의 절반을 전분으로 표시했다(16).

호흡량과 에틸렌 함량

호흡량과 에틸렌함량은 일회용 주사기(정립의료기산업, 대한민국)로 1 mL의 gas를 채취하여 Gas chromatography (Hewlett-Packard 5890A, USA)를 이용하여 Park과 Jung의 방법(17)으로 각각 측정하였다. 에틸렌 측정에서 column은 Pora Plot Q였고 injector와 oven의 온도는 각각 100°C, detector는 110°C로 하였고, carrier gas는 N₂와 H₂를 분당 각각 13, 60 mL, air는 330 mL를 유출시키면서 FID를 이용 측정하였다. CO₂ 측정시 GC의 조건은 에틸렌 측정 조건과 같았으나 다만 유출 gas는 He, detector는 TCD를 이용하였다.

통계처리

모든 자료는 Statistical Analysis System(SAS) Package를 이용하여 분산분석을 실시하였으며, Duncan의 다중범위검정법(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검정하였다(18).

결과 및 고찰

경도, 건물 중 및 식미

참다래의 재배형태에 따른 과실의 경도, 건물중 및 식미 변화를 조사한 결과는 Fig. 1에 나타내었다. 참다래의 저장 전 경도는 38~42 N 내외였는데, 저장 직후 급격히 낮아진 다음 저장기간의 경과에 따라 점진적으로 낮아져 저장 24 주째는 연화 수준인 5 N 내외로 감소되었다. 이는 참다래 과실경도는 저장초기에 수확기 경도의 20%가 감소된 후 서서히 감소되어 연화가 진행된다(19,20)는 보고와 유사한

결과였다. 경도의 감소 정도는 관행이나 저 농약재배에 비해 유기재배 과실이 다소 심한 경향을 나타내었는데, 참다래의 연화 속도는 에틸렌농도의 영향을 많이 받는다(12)는 점을 감안할 때 유기재배한 과실의 경우 저장 중에 부패과가 많이 발생하는 것에 의해 에틸렌 발생량이 증가했고, 발생된 에틸렌이 과실의 연화에 영향을 미쳤기 때문인 것으로 판단되었다.

건물중은 저장 전에 15.2% 내외였으나 저장기간이 경과함에 따라 다소 감소되는 경향을 보였으며, 식미는 저장기간 중 조직감과 함께 신맛이 강해 보통수준 이하를 나타냈지만 통계적으로는 관행재배, 저 농약 및 유기재배로 생산한 과실간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

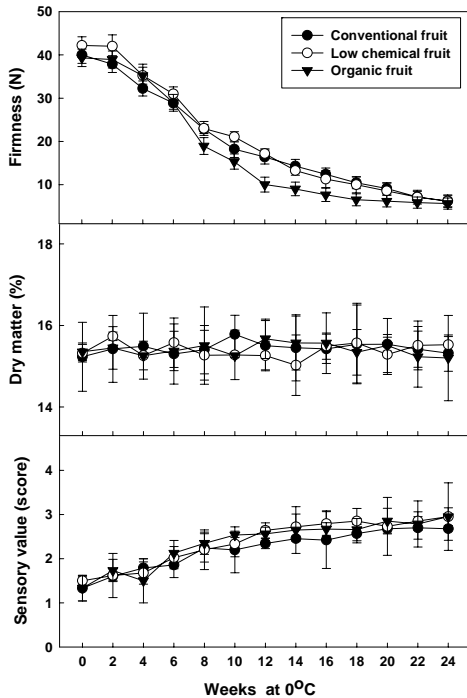


Fig. 1. Changes in firmnes, dry matter and sensory value of conventional, low chemical and organic 'Hayward' kiwifruits during cold storage.

당도, 산함량 및 pH

참다래의 재배형태에 따른 과실의 당도, 산 함량 및 pH 변화는 Fig. 2에 나타내었다. 당도는 저장 전 7.2~8.0 °Brix 수준을 보였으나 저장초기에 빠른 속도로 높아진 다음 서서히 증가하는 경향을 보여 참다래 헤이워드의 수확당시 당도는 7.7 °Brix였는데 저장기간이 경과함에 따라 빠르게 증가를 보였다는 보고(21)와 유사한 결과를 나타내었다. 이는 참다래의 경우 저장을 위해 미숙상태(6~8.0 °Brix)로 수확하기 때문에 저장 중에 성숙이 진행되어 전분이 가수분해되어 당 함량이 증가된 결과(22)에 의한 것으로 생각되었다.

산 함량은 당도와는 반대로 저장초기에 크게 감소하는 경향을 나타내었으며, pH는 저장기간 내내 큰 변화가 없었으며, 유기재배한 것과 관행재배한 것 간에 차이가 없었다.

Kim 등(6)은 유기농과 일반 재배한 야채의 무기물 및 비타민 함량을 조사한 결과 유기농 야채의 조단백, 조지방, 무기물 및 비타민 함량이 일반 재배한 것에 비해 높았다고 하였는데, 본 연구에서도 유기재배한 것과 관행재배한 것의 당도, 산함량 및 pH에 다소 차이를 보였지만 저장기간에 따른 변화정도에는 큰 차이를 나타내지 않았다.

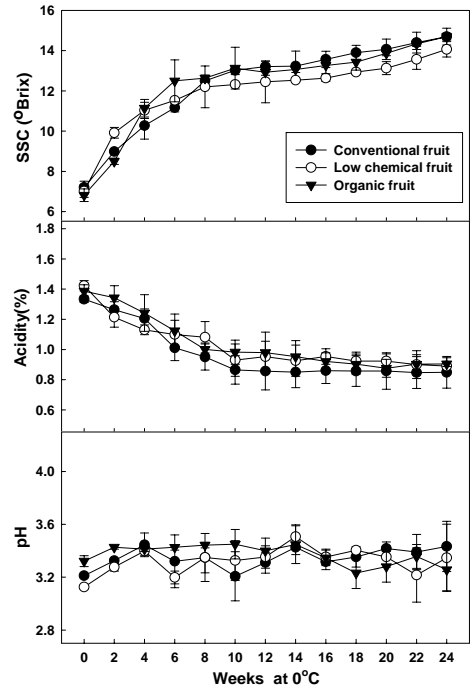


Fig. 2. Changes in soluble solids content, acidity and pH of conventional, low chemical and organic 'Hayward' kiwifruits during cold storage.

환원당, 전분함량 및 부패율

참다래의 재배형태에 따른 과실의 환원당과 전분함량 변화는 Fig. 3에 나타내었다. 환원당은 저장 초에 10.0~10.8 mg/g 생체중 수준이었으나 저장기간과 함께 급격히 증가하여 저장 10~14주째에는 최대치를 나타내었다. 반면, 전분함량은 저장기간이 경과하면서 급격히 감소하는 경향을 보였는데 재배형태에 따른 차이는 없었다. 이는 참다래 저장 중 유리당은 전분함량 감소와 함께 급격히 증가하였다는 보고(11,23)와 유사한 경향을 나타내었는데, 전분함량 감소는 Fuke와 Matsuoka(24)의 보고를 감안할 때 전분이 가수분해되었기 때문인 것으로 생각되었다.

참다래의 재배형태에 따른 과실의 부패율 변화는 Fig. 4에 나타내었다. 유기농 과실은 저장 12주째부터 부패과가 발생되어 저장 24주째에는 35% 과실이 부패되었다. 저농약과 관행재배 과실은 저장 18주째부터 부패과가 발생되었으며, 저장 24주째에도 15% 미만의 수준을 나타내어 유기재배한 것에 비해 부패과의 발생이 적었다. 이는 유기재배한 과실은 재배기간 중 화학약제를 살포하지 않기 때문에 관행재배에 비해 상대적으로 많은 병에 감염이 되며, 저장 중 발생하는 연부병은 주로 재배 중에 감염된다(9)는 보고를

감안할 때 저 농약과 관행재배 과실은 재배 중에 병의 감염이 적게 된 데에 원인이 있는 것으로 추정되었다.

참다래의 저장 중 높은 부패율을 보였던 유기재배 과실의 부패 주요 유기 병원균은 잿빛곰팡이로 나타났고, 그 다음은 연부병, 열매꼭지썩음병 순이었다(Table 1). 관행재배와 저 농약재배한 과실의 부패도 주로 잿빛곰팡이병에 의해 유기되었다. 따라서 친환경 재배인 유기재배 과실의 저장력을 증진시키기 위해서는 부패를 감소시킬 수 있는 재배와 저장기술을 개발하는 것이 필요할 것으로 생각되었는데, 참다래를 저장하기 전에 10~30%의 CO₂를 1~3일간 처리하면 저장 중에 발생하는 잿빛곰팡이병과 연부병을 현저히 감소시켰다(23)는 보고를 고려해 볼 때 유기재배한 참다래의 저장 중 발생하는 부패과는 친환경적인 방법으로 감소시킬 수 있을 것으로 생각되었다.

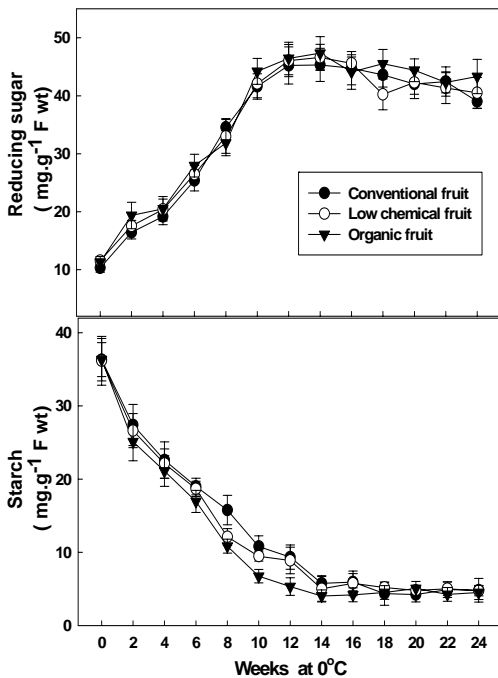


Fig. 3. Changes in reducing sugar and starch contents of conventional, low chemical and organic 'Hayward' kiwifruits during cold storage.

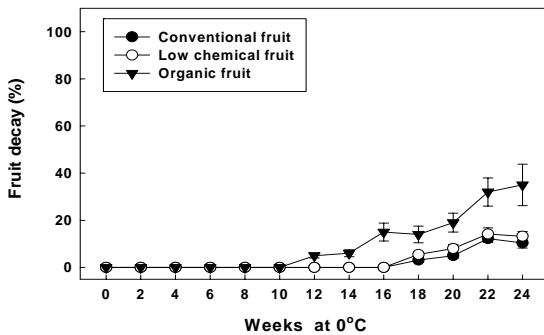


Fig. 4. Changes in fruit decay in conventional, low chemical and organic 'Hayward' kiwifruits during cold storage.

Table 1. Fungal pathogen occurrence rate by the decayed conventional, low chemical and organic kiwi fruits which were harvested and stored at 0°C for 24 weeks

Cultivation type	Fungal pathogen occurrence rate			Total(%)
	<i>Botritis ceneria</i>	<i>Botryosphaeria dothidea</i>	<i>Diaporthe actinidiae</i>	
Conventional fruit	4 b ²	2 b	0 b	6
Low chemical fruit	6 b	2 b	0 b	8
Organic fruit	20 a	10 a	5 a	35

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

호흡량 및 에틸렌 함량 변화

참다래의 재배형태에 따른 과실의 호흡량과 에틸렌 함량 변화는 Fig. 5에 나타내었다. 호흡량은 저장과 함께 증가해서 저장 8~12주 때 최대치에 도달되었다가 급격히 감소하는 경향을 보였다. 에틸렌 발생량도 호흡량과 유사한 경향을 나타내었는데, 이러한 경향은 관행 및 저 농약 재배한 과실에 비해 유기재배한 과실에서 다소 높게 나타났다. 참다래는 클라이맥터링 과실로 저장력은 호흡량과 에틸렌발생량에 크게 영향을 받는데(11,12,17), 본 실험에서도 Fig. 1과 Fig. 5를 연계해 보면 호흡량과 에틸렌발생량이 증가하면서 과실이 연화되는 경향을 나타내었다. 그런데 에틸렌 발생량은 과실연화, 상처, 부패와 함께 크게 증가하는 것으로 보고되고 있는데(13,23,25), 본 실험에서는 저장 전에 상처난 것과 부패된 것을 제외한 후 실험을 하였다는 점에서 유기재배한 과실에서 부패율과 에틸렌 발생량이 많은

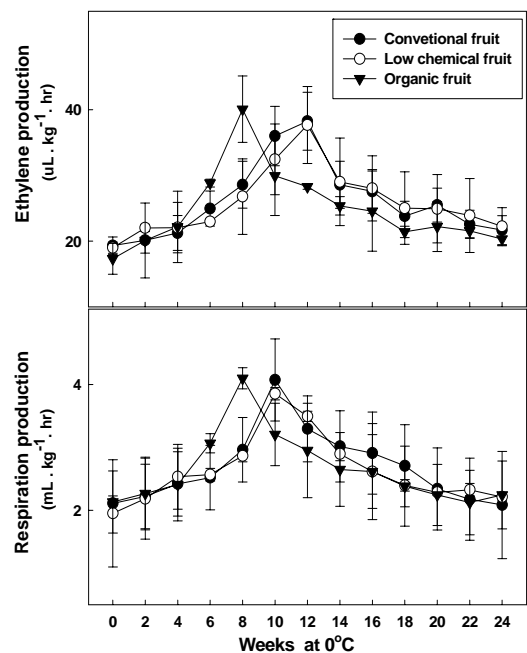


Fig. 5. Changes in ethylene and respiration contents of conventional, low chemical and organic 'Hayward' kiwifruits during cold storage.

것은 상호작용에 의한 것으로 판단되었다.

이상의 결과를 종합해 보면 참다래 품질은 관행재배한 것과 유기재배한 것에 차이가 거의 없었는데, 이는 참다래의 경우 재배과정에서 농약살포 유무 및 횟수에 대한 차이는 있어도 사용되는 비료 종류와 시비 횟수의 차이는 크지 않기 때문인 것으로 사료되었다. 또한 저장력을 좌우하는 저장 중 호흡량, 에틸렌 발생량 및 부패과 발생은 유기, 저농약, 관행재배 한 과실 순으로 높아 유기재배한 과실의 저장력이 가장 낮은 것으로 나타나 Benge 등(26)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 유기재배한 과실에서 저장력이 낮게 나타난 것은 재배 과정 중 관행 재배한 것에 비해 상대적으로 병의 감염기회가 많다는 점(9)과 함께 무농약 재배를 함으로써 과일 내에 농약성분이 축적되지 않아 병원균에 대한 저항력이 약하게 된 것이 원인인 것으로 추정되었다.

따라서 이 부분에 대해서는 구체적인 연구가 필요할 것으로 판단되며, 유기농 재배한 참다래 과실의 저장력 향상을 위해서 재배과정에서 생물학적 방제(10)를 하거나 저장 전에 CO₂와 O₂ 전처리(23,27)를 하는 등 친환경적인 방제 대책을 세워야 될 것으로 생각되었다. 동시에 추후의 연구를 통해 관행재배와 유기재배한 참다래의 저장력 차이가 농약성분의 유무에 의한 것이라면 유기재배한 참다래의 낮은 저장력 자체가 관행 재배한 참다래와 구별되는 특성이 되는 만큼 이를 적극적으로 홍보하고, 판매촉진에 활용해도 좋을 것으로 생각되었다.

요 약

관행, 저농약 및 유기농 재배한 참다래 과실의 저온저장 중 품질변화를 조사하였다. 경도는 저장초기 심하게 감소한 다음 연화되는 경향을 보였는데 연화 속도는 유기농 과실에서 다소 빨랐다. 당도는 저장 중 증가하는 경향을 보인 반면, 산함량은 감소하였고, pH는 변화가 없었다. 환원당 함량은 전분함량이 감소하면서 저장초기 크게 증가하는 경향을 보였다. 유기농 과실은 저장 중 부패율이 관행재배나 저 농약재배에 비해 유의하게 높았고, 병을 유기하는 병원균은 갯빛곰팡이, 연부병, 꼭지썩음병 순으로 높았다. 호흡량과 함께 에틸렌발생량이 증가하면서 과실이 연화되었는데, 호흡량과 에틸렌함량은 유기농 과실에서 다소 높은 경향을 나타내었다. 유기농 과실은 연화와 함께 부패과 증가로 관행재배나 저 농약재배에 비해 저장력이 감소되었다.

감사의 글

본 논문은 2009년 농촌진흥청 지역특화작목연구개발과

제 지원비에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Park, Y.S. (2009) Storability of new kiwifruit cultivar bred Korea. Korean J. Hort. Sci. Technol., 27, 123-127.
2. Jeong, C.H., Lee, W.J., Bae, S.H. and Choi, S.G. (2007) Chemical components and antioxidative activity of Korean gold kiwifruit. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 36, 859-865.
3. Shim, K.K., Ha, Y.M., Son, D.H. and Chung, K.H. (1998) Comparison of morphological characteristics of leaf, stem, flower, and fruit between *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*. J. Korean Soc. Hort. Sci. 39, 537-541.
4. Park, Y.S., Kim, B.W., Kim, T.C., Jang, H.G., Chon, S.U., Cho, J.Y., Jiang, S.H. and Heo, B.G. (2008) Physiological activity of methanol extracts from Korean kiwifruits. Korean J. Hort. Sci. Technol., 26, 495-500.
5. Park, Y.S., Jung, S.T., Kang, S.G., Drzewiecki, J., Namiesnik, J., Haruenkit, R., Barasch, D., Trakhtenberg, S. and Gorinstein, S. (2006) In vitro studies polyphenols, antioxidants and other dietary indices in kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). Int. J. Food Sci. Nutr., 57, 107-122.
6. Lee, G.S. (2004) Organic agriculture. Food Preserv. Proc. Ind., 3, 1-9.
7. Kim, H.Y., Lee, K.B. and Lim, H.Y. (2004) Contents of minerals and vitamins in organic vegetables. Korean J. Food. Preserv., 11, 424-429.
8. Seong, J.H., Park, S.G., Park, E.M., Kim, H.S., Kim, D.S. and Chung, H.S. (2006) Contents of chemical constituents in organic Korean cabbages. Korean J. Food Preserv., 13, 655-660.
9. Ko, Y.J., Lee, D.H., and Hur, J.S. (2003) *Botryosphaeria dothidea*, the causal organism of ripe rot of kiwifruit in Korea. J. Plant Pathol., 19, 227-239.
10. Cho, J.I., Cho, J.Y., Park, Y.S., Yang, S.Y. and Heo, B.G. (2007) Selection and identification of actinomyces, and its biological control effect against the bacterial blossom blight infected in kiwifruit. Korean J. Hort. Sci. Technol., 16, 235-240.
11. Park, Y.S. and Kim, B.W. (1995) Changes in fruit firmness, fruit composition, respiration and ethylene production of kiwifruit during storage. J. Korean Soc. Hort. Sci., 36, 67-73.
12. Park, Y.S. (1996) The shelf life of kiwifruit in room temperature and cold storage following controlled

- atmospheres storage. J. Korean Soc. Hort. Sci., 37, 58-63.
13. Park, Y.S. (2003) Changes in rates of fruit softening and decay of kiwifruit influenced by prestorage conditioning and hot air treatment during storage. J. Korean Soc. Hort. Sci., 44, 670-674.
 14. Thomashow, L.S. and Weller, D.M. (1996) Current concepts in the use of introduced bacteria for biological control : mechanism and antifungal metabolites. Chapman and Hall, New York.
 15. Lindsay, H. (1993) A colorimetric estimation of reducing sugars in potato with 3,5-dinitrosalicylic acid. Potato Res., 16, 176-179.
 16. Park, Y.S. and Park, M.Y. (1997) Effects of time and degree of fruit thinning on fruit quality, yield and return bloom in kiwifruit. J. Korean Soc. Hort. Sci., 38, 60-65.
 17. Park, Y.S. and Jung, S.T. (2003) Storability fresh-cut kiwifruit slices influenced by fruit weight. J. Korean Soc. Hort. Sci., 43, 733-737.
 18. Lee, K.H., Park, H.C., and Her, E.S. (1998) Statistics and date analysis method. Hyoil Press, Seoul, 253-296.
 19. MacRae, E. and Redgwell, R. (1992) Softening in kiwifruit. Postharvest News Information. New Zealand, 3, 49-52.
 20. Lallu, N., Searle, N.A. and MacRae, E.A. (1989) An investigation of ripening and handling strategies for early season kiwifruit (*Actinidia deliciosa*). J. Sci. Food Agric., 47, 387-400.
 21. Chong, B.M., Kim, H.K., Rho, C.W. and Kang, D.J. (2000) Effect of duration of low temperature storage on fruit quality and ripe rot occurrence in 'Hayward' kiwifruit. Korean J. Hort. Sci. Technol., 18, 195.
 22. Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., Kader, A.A. and Mayer, G. (1985) Effects of 2% O₂ and varying concentration of CO₂ with or without C₂H₄ on the storage performance of kiwifruit. J. Am. Soc. Hort. Sci., 110, 200-203.
 23. Park, Y.S. and Jung, S.T. (2005) Prestorage conditioning and CO₂ pretreatment for control of postharvest rot in kiwifruit inoculated with *Botrytis cineria* and *Botryosphaeria dothidea*. J. Korean Soc. Hort. Sci., 46, 49-54.
 24. Fuke, Y. and Matsuoka, H. (1984) Changes in content of pectic substances, ascorbic acid and polyphenols and activity of pectinesterase in kiwifruit during growth and ripening after harvest. J. Japan Soc. Food Sci. Technol., 31, 31-37.
 25. Park, Y.S. (2002) Storability of fresh-cut kiwifruit slices influenced by storage temperature. J. Korean Soc. Hort. Sci., 43, 728-732.
 26. Bengel, J.R., Banks, N.H., Tillman, R., and Nihal De Silva, H. (2000) Pairwise comparison of the storage potential of kiwifruit from organic and conventional production systems. New Zealand J. Crop Hort., 28, 147-152.
 27. Park, Y.S., Na, N.T. and Lee, K.M. (1997) Effects of O₂ and CO₂ treatments within polyethylene film bags on the fruit quality of non astringent 'Fuyu' persimmon fruit during storage. J. Korean Soc. Hort. Sci., 38, 510-515.

(접수 2009년 1월 23일, 채택 2009년 4월 17일)