

치커리의 재배일수, 재배지역 그리고 품종이 치콘의 MA 저장성에 미치는 영향

강호민^{1*} · 서현택^{1,2} · 원재희² · 김혁수¹ · 김일섭¹
¹강원대학교 원예학과, ²강원도 농업기술원

The Effect of Cultivars, Cultivation Periods and Regions of Chicory on the Storability of Chicon During MA Storage

Ho-Min Kang^{1*}, Hyun Taek Seo^{1,2}, Jae Hee Won², Hyuk Su Kim¹, and Il Seop Kim¹

¹Dept. of Horticulture, Kangwon Nat'l. Univ., Chuncheon 200-701, Korea

²Gangwon Provincial ARES, Chuncheon 200-150, Korea

Abstract. Chicorns are kinds of sprout vegetables which forced from the roots of chicory (*Cichorium intybus* L.). Experiments were performed to investigate the proper cultivation period and region of chicories which are 3 different cultivars for improving storability of chicon. The fresh weight of chicon packed with 20 μm LDPE film decreased less than 0.5% during the storage at 10°C in all treatments, and Chuncheon region treatment and 'Focus' cultivar treatment showed higher fresh weight loss than the others. And it decreased higher, as the cultivation periods was longer. The oxygen content in film was from 8% to 17% during storage at 10°C. There was not any significantly different oxygen content among cultivar treatments and cultivation region treatments, but 100 days' cultivation period treatment showed the highest content than the others. The carbon dioxide content in film showed around 3% during storage at 10°C. It also did not influenced by cultivars and cultivation regions, but 100 days' cultivation period treatment showed the lowest content than the others. The ethylene content in film was changed dramatically from 2 to 14 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$, and it showed around 8 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ as approaching to 21 days after storage at 10°C. The visual quality of chicon deteriorated below marketability level from 12 days after storage at 10°C, and that of 'Metafora' cultivars decreased the highest. That of Pyeongchang region treatment was kept higher, and 'Vintor' cultivar treatment showed highest visual quality than the others which were grown in Pyeongchang region. The firmness of chicon increased, as the cultivation period was longer regardless of cutlivars and cultivation regions. The russet spotting that is ethylene injury symptom of chicon appeared at the latter term of storage and was higher in Chuncheon region treatment. Conclusively, chicory that is for producing chicon should be grown more than 120 days in Kangwon region and grown in high-land region like Pyeongchang to improve the storability of chicon.

Key words : carbon dioxide, ethylene, firmness, oxygen, russet spotting, visual quality

서 론

치콘은 벨기에에서 처음으로 생산되었다고 하여 벨 지움 엔디브(Belgium endive)나 벨기에 엔디브라고도 불리는데 치커리를 1차 재배하여 뿌리를 활성화시킨 뒤 저온처리(12~18°C)를 하고, 다시 12~18°C의 암실에서 2차

재배를 통해 발생하는 배추의 숙임과 유사한 새싹을 말한다(Ryder, 1998; Park, 1986). 치커리류는 소화제, 이뇨, 완화제 효능 및 류마티스, 관절염, 통풍 예방에 특효라고 알려졌다. 치콘의 인티빈 성분은 혈관계 질환 및 소화장애 환자들에게 유익한 성분으로 알려졌다(Park, 1986). 이 밖에 섬유질, 철, 칼륨 성분이 다른 채소류에 비해 다량 함유되어 있다(Stevens, 1974). 이와 같은 보고로 볼 때 치콘은 웰빙시대에 부합하는 최적의 원예작물이라 하겠다. 현재 벨기에와 네덜란드

*Corresponding author: hominkang@kangwon.ac.kr
Received May 8, 2010; Revised May 31, 2010;
Accepted June 4, 2010

는 자국의 치콘 생산량의 40%, 20~25%를 각각 외국으로 수출하고 있는데, 일본은 이들 나라로부터 연간 591톤(2000년)을 수입하고 있다(Ryu, 2001). 일본과 근접한 우리나라에서 재배가 가능하여 저장성이 좋은 품질은 수출한다면 농민들에게 고부가 가치를 얻을 수 있는 좋은 소득원이 될 수 있을 것으로 기대된다.

원예산물의 저장성은 작물의 품종과 재배조건에도 영향을 받는데, 품종에 따른 저장성 실험은 토마토(Getin 등, 2008), 고추(Smith 등, 2006)와 감자(Thybo 등, 2005) 등이 있었고, 재배조건에 따른 저장성 실험은 사과(Echeverria 등, 2004), 토마토(Kang과 Park, 1999)과 파슬리(Yang 등, 2007) 등이 행해졌다. 치콘의 저장성과 품질도 종근의 상태에 따라 좌우되고, 종근의 상태가 또한 치콘의 저장성을 좌우할 것이라 예상되는데, 아직까지 치콘은 포장재 종류, 광의 유무 및 저장온도에 따른 저장성(Bae 등, 2005)을 실험한 바 있으며 품종에 따른 저장성을 비교한 연구는 있었으나(Kang 등, 2009) 치콘의 모식물체가 되는 치커리의 재배일수와 재배지역 등과 관련된 치콘의 저장성에 대한 연구는 없었다.

이에 본 연구는 3가지 품종의 치콘 생산용 치커리의 재배지역과 재배기간의 차이에 따른 치콘의 저장성의 변화를 알아 보고자 수행하였다.

재료 및 방법

강원도 평창(고랭지; 해발 650m)과 춘천(평탄지; 해발 75m)에서 6월 하순부터 10월 상순까지 재배한 3가지 품종의 치콘용 치커리('Vintor', NUNHEMS사의 'Focus', ENZA ZADEN사의 'Metafora')의 뿌리를 수확하였다. 수확한 치커리 뿌리는 2°C, RH 90% 저장고에 90여일간 저온처리하였으며 이후 18도에서 20일간 치콘 생산용 전용 양액(KNO_3 0.8g · L⁻¹, $Ca(NO_3)_2$ 0.45g · L⁻¹, $MgSO_4$ 0.3g · L⁻¹, pH 7.0)을 공급하여 치커리 뿌리에서 치콘을 생산하였다. 생산된 치콘은 3개씩 개별포장하였는데, 기존 보고(Bae 등, 2005)에서 치콘 MA 저장에서 가장 우수하였던 필름과 유사한 25μm LDPE film(30cm × 20cm)으로 밀봉 포장하여 10°C에서 저장하였다.

치콘의 품종은 우리나라에 치콘 재배용 치커리로 소개되었던 'Focus', 'Metafora' 그리고 'Vintor'를 사용

하였다. 종자회사의 소개에 의하면 'Focus'는 조생종이며 'Metafora'와 Vinto는 중만생종으로서 모두 엷은 노란색을 띄고 있다. 3품종 모두 각각 춘천과 평창에서 재배된 것을 사용하였다. 춘천에서 재배된 것은 6월 하순, 7월 상순, 7월 중순, 7월 하순, 8월 상순에 파종되었고 각각 재배일수는 140일, 130일, 120일, 110일, 100일이다. 평창에서 재배된 것은 5월 하순, 6월 상순, 6월 중순, 6월 하순, 7월 상순에 파종되었고, 재배일수는 각각 140일, 130일, 120일, 110일, 100일이다. 저장기간중 생체중 감소, 외관품질 등을 23일 동안 저장하면서 조사하였는데 생체중 감소는 저장 전 중량에 대한 저장 중 감소 정도를 백분율로 나타내었다. 외관 품질과 이취는 관능검사를 실시하였는데 숙련된 5명의 연구원이 1부터 5까지의 등급으로 평가하였다. 외관품질의 등급은 저장전 가장 좋은 상태를 5, 상품성이 유지한 상태를 점, 완전 폐기 상태를 1점으로 하여 7일 간격으로 조사하였고 이취의 등급은 완전 폐기 상태를 5, 보통인 상태를 3점, 약간 느껴지는 상태를 1점으로 하였다. 또한 적갈색 반점(russet spotting) 발생율은 저장 최종일에 각 처리의 12개 개체중 발생한 비율로 조사하였다. 포장재 내부 이산화탄소와 산소가스 농도는 CO₂/O₂ analyzer(CheckMate 9900, PBI Dansensor, Denmark)로 저장후 24시간 후부터 측정하였다. 에틸렌 농도는 포장재 내부의 기체 1mL을 채취하여 gas chromatography(GC-2010, SHIMADZU, Japan)로 7일 저장 후부터 측정하였다. 저장 최종일에 겉잎에서 4번째 잎의 경도를 rheometer(compac-100II, Sun scientific, Japan)로 측정하였다. 모든 실험은 저장 후 24시간이 지난 후와 저장 일부터 7일 간격으로 조사하였고, 5반복으로 진행하였다. 통계처리는 Microsoft Excel 2002 program과 SPSS(14.0 version, USA)을 이용하여 실시하였다.

결과 및 고찰

일반적인 엽채소의 품질변화를 나타내는 생체중 감소는 3% 내외로 알려져 있는데(Kays, 1991), 저장중 치콘의 생체중 변화는 모든 처리구에서 0.5% 미만의 감소로 극히 적었다. 재배 지역별로는 춘천에서 재배 처리구가 3품종 모두 평창 재배 처리구보다 높은 생체중 감소를 보였으며, 품종별로는 재배 지역에 관계없이

치커리의 재배일수, 재배지역 그리고 품종이 치콘의 MA 저장성에 미치는 영향

Focus가 가장 큰 감소를 보였다. 통계적 유의성은 없었으나 재배기간이 짧을수록 생체중 감소가 컸다(Fig. 1). 모든 처리구에서 저장 21일까지 0.5% 미만의 생체중 감소만을 나타냈기 때문에 갈변과 함께 저장 중

치콘의 품질 저하 원인으로 알려진 끝마름 증상이 발생하지 않았던 것으로 생각된다(Herredogs, 1971). 저장 중 포장재내 산소 농도는 최저 8%에서 최고 17%를 나타내었다. 품종이나 재배지역에 따른 차이를

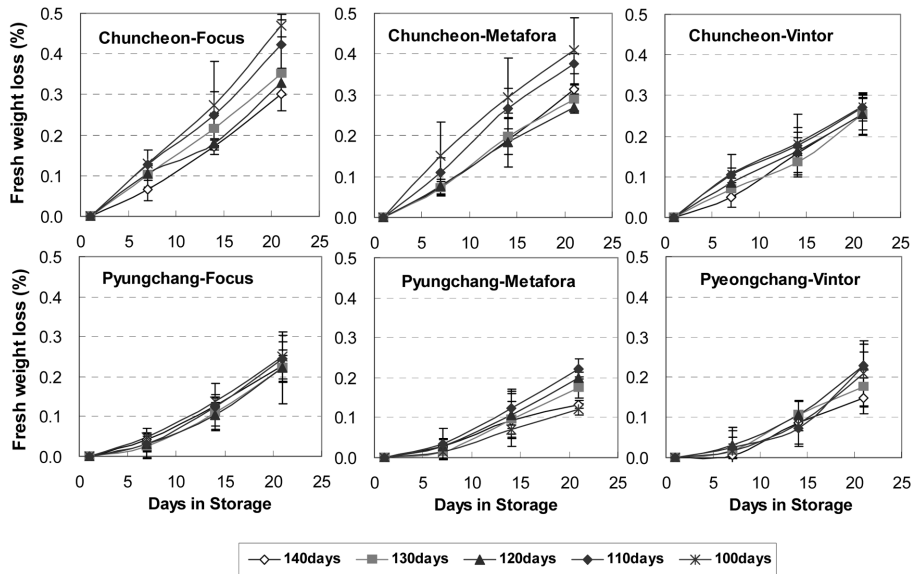


Fig. 1. The change in fresh weight of chicon forced from 3 cultivar (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130 and 140 days). Vertical bars represent \pm SD of the means (n = 5).

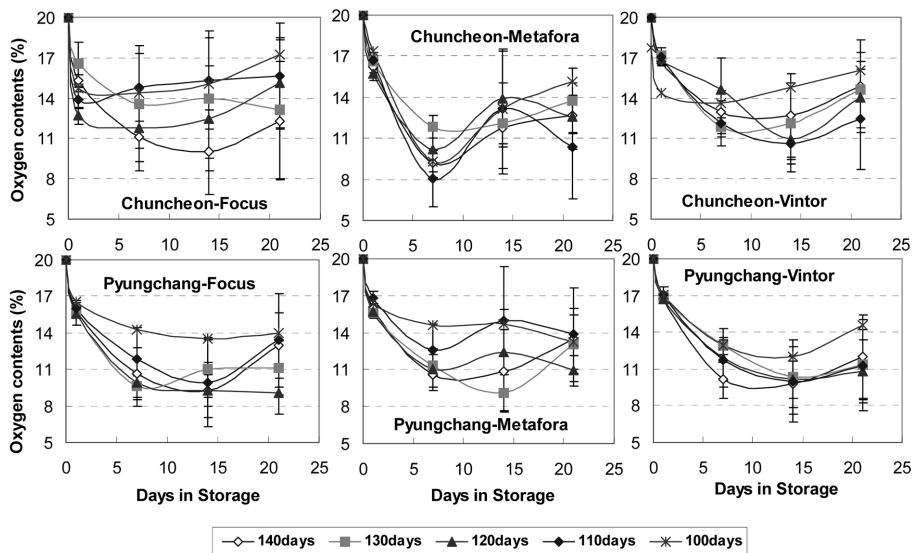


Fig. 2. The change in oxygen contents in 25 μ m LDPE film with chicon forced from 3 cultivars (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130 and 140 days). Vertical bars represent \pm SD of the means (n = 5).

보이지는 않았으나, 100일 재배처리구에서 대체로 높은 산소 농도를 보였다(Fig. 2). MA 저장에서 가장 우려되는 이취와 같은 저산소 장애(Kays, 1991)는 나타나지 않은 것으로 추측된다. 또한 기존의 치콘의 적

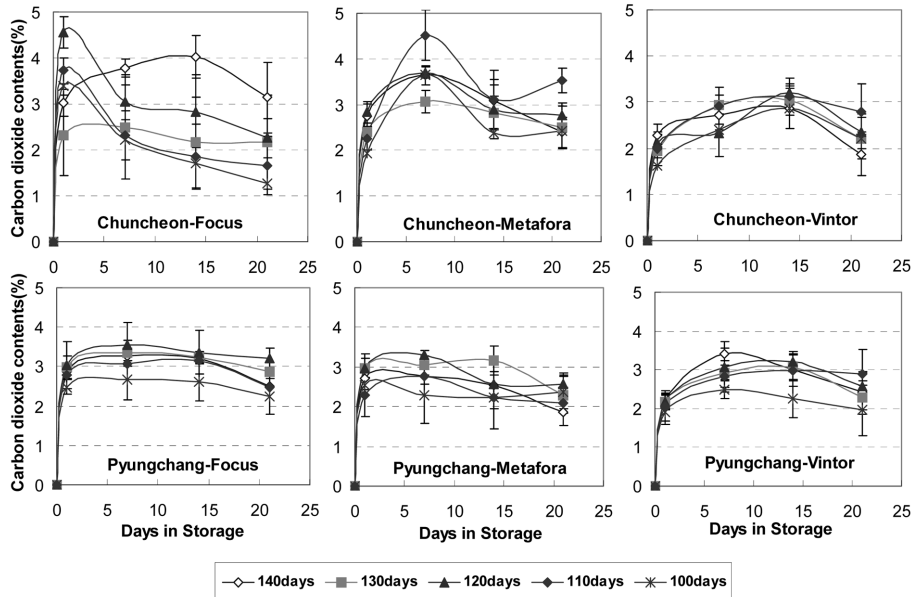


Fig. 3. The change in carbon dioxide contents in 25 μ m LDPE film with chicon forced from 3 cultivars (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130 and 140 days). Vertical bars represent \pm SD of the means (n = 5).

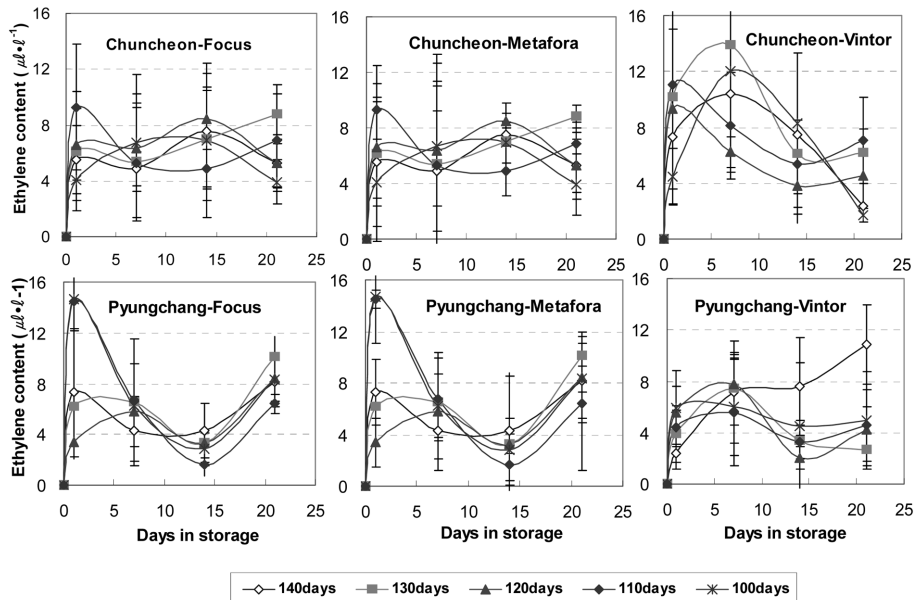


Fig. 4. The change in ethylene contents in μ m LDPE film with chicon forced from 3 cultivars (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130 and 140 days). Vertical bars represent \pm SD of the means (n = 5).

치커리의 재배일수, 재배지역 그리고 품종이 치콘의 MA 저장성에 미치는 영향

정 CA조건도 산소를 4%로 권장하는 것으로 보아 (Rubatzky와 Saltveit, 2004) 본 실험의 처리구에서는 저산소 장해는 없었던 것으로 판단된다.

저장 중 포장재내 이산화탄소의 농도는 대체로 3% 내외를 보였으며, 춘천과 평창 재배지역간 차이는 없었으며, 품종간에도 뚜렷한 경향은 없었다. 통계적 유의성을 없었으나, 산소농도외는 반대로 100일간 재배기간 처리가 가장 낮은 이산화탄소 농도를 보였다(Fig. 3). 치콘의 적정 MA조건에서 이산화탄소 농도는 3~4%로 알려져 있어(Hardenburg 등, 1986), 모든 처리구가 적정한 수준의 이산화탄소 농도에서 저장되었던 것으로 생각된다.

저장 중 포장재내 에틸렌 함량 변화도 처리간 차이에 일정한 경향 없이 2~14 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 까지 변화폭이 매우 컸는데, 저장 최종일인 21일에 가까워 지면서 대체로 8 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 내외의 수준을 보였다. 그러나 vintor 품종의 경우 재배지역별로 차이를 보였는데, 평창에 비해 춘천 재배 처리구에서 높은 에틸렌 함량을 보였다(Fig. 4).

치콘의 모 식물체인 벨기움 엔디브의 에틸렌 발생량이 20°C에서 0.1 $\mu\text{l} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{hr}^{-1}$ 로 매우 낮지만, 본 실험에서는 기체 투과가 제한되는 MA조건이었기 때문에 저장 초기에 10ppm 내외로 포장재내 에틸렌 가스가 증가한 것으로 생각된다.

일반적으로 엽채류의 0.1~1.0 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 수준에서 일정 기간 이상 노출될 경우 노화와 품질 저하가 유발된다고 알려져 있으며(Kays, 1991; Kays와 Paull, 2004), 치콘은 에틸렌에 대한 반응정도가 중간 정도로 알려져 있어(De Proft 등, 1986; Kader, 2002), 에틸렌에 의한 품질저하가 발생하였을 것으로 추측된다.

치콘은 에틸렌 발생량이 적은 작물로 에틸렌에 노출시 발생하는 장해로 적갈색 반점 증상(russet spotting)인데(Rubatzky와 Saltveit, 2004), 본 실험에도 저장 최종일에 모든 처리구에서 발생하였는데, 적갈색 반점의 발생률은 재배기간이 짧았던 처리구와, 춘천 재배처리구에서 높았다(Table 1). 적갈색 반점 증상은 양상추에서도 나타나는 대표적인 저장중 생리장해로 알려져 있는데(Kays와 Paull, 2004), Hyodo 등(1978)에 의하면 1.2 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 농도의 에틸렌이 노출 4~5일부터 발생한다고 한다. 치콘은 기존의 보고(Bae 등, 2005)에서 0.3~0.5 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 수준의 에틸렌 농도에서는 적갈색 반점 증상이 없었다고 하였는데, 본 실험의 경우 포장재내 8 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 이상의 에틸렌 농도를 보여 저장 후기에 적갈색 반점이 생겼던 것이라 생각된다.

기존의 보고에서도 평탄지에 비해 고랭지에서 재배한 농산물의 색깔이나 경도가 우수하다고 하였으나(Kang 등, 2008), 본 연구에서는 평탄지였던 춘천 재배 처리구의 경도가 평창 재배 처리구 보다 다소 높

Table 1. The firmness and percentage of russet spotting rate in chicon forced from 3 cultivars (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130, 140 days) at 21 days after storage.

Items	Regions	Cultivars	Cultivation periods				
			100 days	110 days	120 days	130 days	140 days
Firmness (N)	Chuncheon	Focus	0.35 b ^c	0.40 b	0.49 ab	0.44 b	0.60 a
		Metafora	0.29 c	0.27 c	0.44 b	0.42 b	0.55 a
		Vintor	0.35 b	0.43 ab	0.50 a	0.49 a	0.54 a
	Pyeongchang	Focus	0.36 b	0.42 ab	0.43 ab	0.50 a	0.48 a
		Metafora	0.35 a	0.37 a	0.47 a	0.42 a	0.45 a
		Vintor	0.23 b	0.35 a	0.30 ab	0.35 a	0.43 a
Russet spotting rate (%)	Chuncheon	Focus	25.0	25.0	16.7	8.3	8.3
		Metafora	25.0	25.0	16.7	8.3	8.3
		Vintor	25.0	25.0	16.7	16.7	8.3
	Pyeongchang	Focus	16.7	16.7	8.3	8.3	0
		Metafora	16.7	16.7	8.3	8.3	0
		Vintor	16.7	16.7	8.3	8.3	0

^aMeans separation within columns by Duncan's multiple range tests at 5% level.

은 수준을 보였다(Table 1). 이는 치콘의 경우 1차 재배한 치커리의 뿌리를 이용하여 2차 재배한 작물이기 때문이라 사료된다. 즉 재배지의 특성이 치커리의 품질에는 큰 영향을 미치지 모르지만 2차 재배를 해야 하는 치콘에는 영향을 미치지 못했을 것이라 추측된다. 이에 반해 재배 일수는 3가지 품종과 춘천과 평창의 재배 지역 모두에서 재배일수가 증가할수록 경도가 증가하는 경향을 보였다. 저장 중 외관상 품질은 대체로 12일이 지나면서 상품성을 잃는 3점까지 저하되었는데, Metafora 품종의 품질저하가 가장 빨리 진행되었으며, Focus와 Vintor는 유사한 수준을 보였다. 재배 지역별로는 평창재배치러구가 대체로 품질 저하가 느리게 진행되었는데, 특히 Vintor 품종은 평창 재배에서는 평균 15일까지 상품성을 유지한 것에 비해 춘천 재배에서는 11일까지만 유지되었다. 재배 기간별로는 통계적 유의성은 뚜렷하지는 않았으나 100일과 110일 처리에서 가장 빠른 품질저하를 보였다(Fig. 5). 기존의 보고에 의하면 치콘은 5°C에서 1~2주, 15°C에서 1주 미만이라고 하였는데(Rubatzky와 Saltveit, 2004), 본 실험에서는 적정 MA조건을 적용하였기 때문에 기존 보고에 비해 다소 증가된 10°C 저장에서 12일의 평균 저장수

명을 보였다. 치콘의 품질저하는 주로 갈변과 잎마름이 원인이라 알려져 있는데(Herredogs, 1971), 본 실험에서는 저장기간 중 0.5% 미만의 생체중 감소를 나타내어 잎마름 증상은 전혀 발생하지 않고 적갈색 반점 증상이 주 품질저하 원인이었다.

이상의 결과를 종합하면 치콘 생산용 치커리는 강원도에서는 120일 이상의 재배하는 것이 저장성을 높일 수 있으며, 춘천과 같은 평탄지보다 평창과 같은 고랭지에서 생산하는 것이 저장성 향상에 도움이 될 것이라 생각된다.

적 요

치콘은 저온처리된 chicory(*Cichorium intybus* L.) 뿌리에서 톨은 싹채소의 일종이다. 본 실험은 치콘의 저장성 향상을 위해 국내에 소개된 3가지 품종의 치커리의 적정 재배일수와 재배지역을 구명하기 위해 수행하였다.

MA 저장중 치콘의 생체중 변화는 모든 처리구에서 0.5% 미만의 감소로 극히 적었는데, 재배 지역별로는 춘천에서 재배한 처리구가 평창 재배 처리구보다 높은

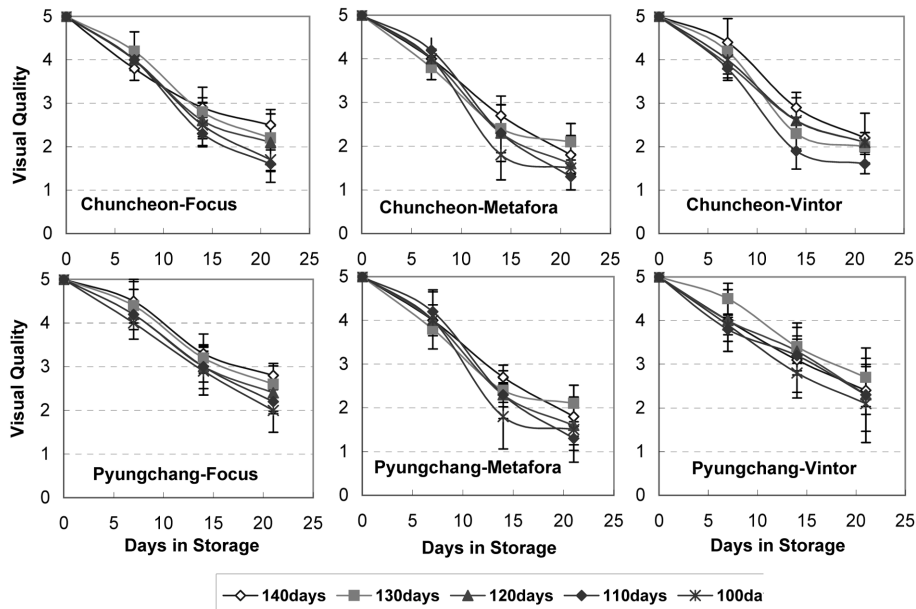


Fig. 5. The change in visual quality of chicon forced from 3 cultivars (Focus, Metafora, Vintor) that grown different regions (Chuncheon, Pyeongchang) and cultivation periods (100, 110, 120, 130 and 140 days). Standard of visual quality were 5: excellent, 4: very good, 3: marketable, 2: bad, 1: discarded. Vertical bars represent \pm SD of the means (n = 5).

생체중 감소를 보였다. 품종별로는 재배 지역에 관계없이 Focus가 가장 큰 감소를 보였으며 재배기간이 짧을수록 생체중 감소가 컸다. 저장 중 포장재내 산소 농도는 최저 8%에서 최고 17%를 나타내었다. 품종이나 재배지역에 따른 차이에 뚜렷한 경향이나 유의성 있는 차이를 보이지는 않았으나, 100일 재배처리구에서 대체로 높은 산소 농도를 보였다. 저장 중 포장재내 이산화탄소의 농도는 대체로 3% 내외를 보였으며, 춘천과 평창 재배지역간 차이는 없었으며, 품종간에도 뚜렷한 경향은 없었다. 통계적 유의성을 없었으나, 산소농도와는 반대로 100일간 재배기간 처리가 가장 낮은 이산화탄소 농도를 보였다. 저장 중 포장재내 에틸렌 함량 변화도 처리간 차이에 일정한 경향 없이 2~14 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 까지 변화폭이 매우 컸는데, 저장 최종일인 21일에 가까워 지면서 대체로 8 $\mu\text{l} \cdot \text{l}^{-1}$ 내외의 수준을 보였다. 저장 중 외관상 품질은 대체로 12일이 지나면서 상품성 수준 이하로 저하되었는데, Metafora 품종의 품질저하가 가장 빨리 진행되었으며, Focus와 Vintor는 유사한 수준을 보였다. 재배 지역별로는 평창 재배처리구가 대체로 품질 저하가 느리게 진행되었는데, 특히 Vintor 품종에서 뚜렷한 차이를 보였다. 재배 기간별로는 통계적 유의성은 뚜렷하지는 않았으나 100일과 110일 처리에서 가장 빠른 품질저하를 보였다. 치콘은 에틸렌 장해 증상인 적갈색 반점(russet spotting)은 저장 후기에 발생하였으며, 그 발생률은 춘천재배처리구에서 높았다. 3가지 품종과 2재배지역 모두에서 재배일수가 증가할수록 경도가 증가하는 경향을 보였다.

이상의 결과를 종합하면 치콘 생산용 치커리는 강원도에서는 120일 이상의 재배하는 것이 저장성을 높일 수 있으며, 춘천과 같은 평단지보다 평창과 같은 고랭지에서 생산하는 것이 저장성 향상에 도움이 될 것이라 생각된다.

주제어 : 경도, 산소, 에틸렌, 외관상 품질, 이산화탄소, 적갈색 반점

사 사

본 연구는 2009년, 2010년 과학재단 일반연구지원사업에 의해 수행되었으며, 이에 감사 드립니다.

인 용 문 헌

1. Bae, J.H., K.W. Park, and H.M. Kang. 2005. Effects of Packing Materials, Light Condition and Storage Temperature on MAP Storage of Chicon. *Journal of Bio-Environment Control* 14:69-75.
2. De Proft, M., J. De Greek, K. Van Nerum, and G. Goffings. 1986. Ethylene in the Production of Belgian endive. *HortScience* 21:1132-1133.
3. Echeverria, G., T. Fuentes, J. Graell, I. Lara, and M.L. Lopez. 2004. Aroma Volatile Compounds of 'Fuji' Apples in Relation to Harvest Date and Storage Technology a Comparison of Two Seasons. *Postharvest Bio. and Tech.* 32:29-44.
4. Getinet, H., T. Seyoum, and K. Woldetsadik. 2008. The Effect of Cultivar, Maturity Stage and Storage Environment on Quality of Tomatoes. *J. of Food Engineering* 87:467-478.
5. Hardenburg, R.E., A.E. Watada, and C.Y. Wang. 1986. *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks.* p.136. USDA Agric. Handbook No.66.
6. Herregods, I. M. 1971. The Effect of Some Factors on Witloof During Storage. *Acta Hort. (ISHS)* 20:36-42.
7. Hyodo, H., H. Kuroda, and S.F. Yang. 1978. Induction of Phenylalanine Ammonia-lyase and Increase in Phenolics in Lettuce Leaves in Relation to the Development of Russet Spotting Caused by Ethylene. *Plant Physiology* 62:31-35.
8. Kader, A.A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops.* 3rd ed. Univ. Calif. Agr. Nat. Resources, Oakland, CA.
9. Kang, H.M. and K.W. Park. 1999. Chilling Stress Alleviation Effect of Pre-harvest Heat Treatment During Cultivation of Mature Green Tomato at Low Temperature Storage. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 40:647-651.
10. Kang, H.M., I.E. Choi, and I.S. Kim 2008. Effect of Cultural Regions or Methods on Postharvest Physiological Characteristics and Qualities of Paprika Fruits. *Journal of Bio-Environmental Control* 17:325-329 (in Korean).
11. Kang, H.M., H.S. Kim, H.T. Seo, and J.H. Won. 2009. An Comparison of Storability of Several Cultivars Chicon Grown in Different Regions. *Journal of Bio-Environment Control* 18:291-296.
12. Kays, J.S. 1991. *Postharvest physiology of perishable plant products.* AVI Publishing, New York.
13. Kays, J.S. and E.R. Paull. 2004. *Postharvest Biology.* Exon Press, Athens, GA. USA.
14. Park, K.W. 1986. *Western vegetable.* Korea Univ. Publishing, Seoul. Korea.
15. Rubatzky, V. and M.E. Saltveit. 2004. Chicory. In the

- commercial storage of fruit, vegetable, and florist and nursery stocks (Agricultural Handbook Number 66). eds. Gross K.C., C.Y. Wang, and M.E. Saltveit. Beltsvill, MD. USA.
16. Ryder, E.J. 1998. Lettuce, endive and chicory. CABI Publishing, UK.
 17. Ryu, K.H. 2001. New Horizons of hydroponics in new millennium. The 3rd International Symposium in Society of Korea Hydroponics pp.94-100.
 18. Stevens, M.A. 1974. Varietal influence on nutritional value. pp.87-109. In: White, P.L. and Selvey, N. (eds.) Nutritional Qualities of Fresh Fruits and Vegetables. Futura Publications, Mt Kisco, New York. USA.
 19. Smith, D.L., J.R. Stommel, R.W.M. Fung, C.Y. Wang, and B.D. Whitaker. 2006. Influence of Cultivar and Harvest Method on Postharvest Storage Quality of Pepper (*Capsicum annuum* L.) Fruit. Postharvest Biology and Technology 42:243-247.
 20. Thybo, A.K., J. Christiansen, K. Kaack, and M.A. Petersen. 2006. Effect of Cultivars, Wound Healing and Storage on Sensory Quality and Chemical Components in Pre-peeled Potatoes. LWT 39:166-176.
 21. Yang, E.M, K.W. Park, and H.M. Kang. 2007. Comparison of Storability of Fresh Parsley Grown on Different Seasons in MA Storage. Journal of Bio-Environment Control 16:67-71.