

천연 유기산처리 및 포장방법에 의한 참취의 저장효과

오덕환 · 함승시 · 이상영 · 김상헌* · 홍정기**
강원대학교 식품생명공학부, *농업기계공학과, **평창산채시험장

Effect of Organic Acids and Packaging on the Quality of *Aster scaber* during Storage

Deoghwan Oh, Seung-Shi Ham, Sang-Young Lee, Sang-Heon Kim* and Jeong-Ki Hong**

Division of Food and Biotechnology, Kangwon National University

*Department of Agricultural Machinery Engineering, Kangwon National University

**Pyongchang Wild Vegetable Experiment Station

Abstracts

The research was investigated to determine the effect of organic acids or packaging methods (PA) either alone or in combination on the quality of *Aster scaber* during storages. The *Aster scaber* was treated with organic acids and PA, and stored at different temperature (1 and 5°C). Total plate counts, weight loss, color change, and sensory evaluation were evaluated. Both organic acid treatments, PA, and combined treatment had little effect on the inhibition of total plate counts compared to the control (non-treatment). Organic acid treatments showed less weight reduction compared to the control and nitrogen treated package had the least weight reduction, but the combined treatments showed less weight reduction than organic acid treatments or packaging method alone. Organic acid treatments were little different from the control on color change, but nitrogen packages had the least color change, whereas combined treatments were a little reduced, but little different compared to the control or nitrogen packages. The nitrogen packages showed better effects on the sensory evaluation compared to other treatments and the results of sensory evaluation were consistent with that of weight reduction and color change, but not in total counts. All these results showed better effects in 5°C rather than 1°C.

Key words: *Aster scaber*, organic acids, modified atmosphere packaging, shelf-life

서 론

최근 국민 생활 수준의 향상, 세계 경제 질서의 변동 및 자연 환경의 오염과 훼손 등 국내외적인 환경 변화에 대처하기 위한 새로운 자원 식물의 개발에 대한 요구가 커지고 있다. 그 중에서도 식용 야생 식물은 인간의 무병장수를 위한 건강 식품의 소재로서 날로 관심이 높아지고 있으며, 산채류의 약리 작용으로 식품 이상의 기대를 갖게 되면서 건강 식품으로 인식을 새롭게 하게 되어 수요와 공급이 확대되고 있다. 산채가 건강식품으로 인식을 새롭게 하게 되어 봄을 형성하게 된 요인을 살펴보면, 화학비료의 남용으로 토양이 산성화되어 재배 채소에 상당한 영향을 미침

으로 맛과 영양가에 이상을 야기시켰고, 농약의 과다 사용으로 인한 독성이 큰 문제로 대두되면서 재배 채소의 기피 현상으로 나타나 농약을 쓰지 않은 영양가 높은 채소를 찾으려는 심리가 산채를 선호하게 된 이유 중의 하나가 되었다. 또한, 식생활의 변화로 기호식품을 찾게 되어 산채를 보는 시각도 달라졌고, 산채가 지닌 온갖 효소, 비타민, 미네랄, 엽록소 등 몸에 좋은 고농도의 영양소 및 식물섬유를 가지고 있어 재배 채소보다 훨씬 영양가가 높다는 것이 과학자들에 의해 입증되어 건강을 유지해 주는 식품 즉 건강 식품이라는 개념으로 바뀌어 가게 되었다.

산채류는 다른 엽채류와 마찬가지로 증산 호흡 작용으로 인하여 수확 후 급격한 품질 변화를 가져오기 때문에 출하량이 늦은 봄에서 초여름 사이에 급증하는 산채류의 경우에는 저장 기간이 매우 짧아 많은 양이 한꺼번에 폐기됨으로 엄청난 경제적 손실을 가져

Corresponding author: Deoghwan Oh, Division of Food and Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon, Kangwon-do 200-701, Korea

오게 된다. 따라서 수확 후 이러한 손실을 줄이기 위해서는 적절한 저장 환경을 조절해 주어야 한다. 일반적으로 산채류는 생채로 시장에 유통되다가 신선도가 떨어지면 건조나 blanching 후 다시 건조하여 판매하는 경우가 대부분인데 이와 같은 과정을 거치면 산채의 생채속에 함유되어 있는 많은 향기 성분이나 비타민, 또는 인체에 매우 유용한 무기질 등이 파괴되어 많은 영양적 손실을 가져온다⁽⁴⁾. 따라서 이러한 경제적, 영양적 손실을 줄이고 소비자에게 신선한 산채류를 공급하기 위하여는 새로운 산채류의 저장 기술의 개발이 매우 필요한 실정이다. 엽채류의 품질 유지에 영향을 미치는 가장 중요한 인자 중의 하나가 온도인데 채소류의 종류에 따라 각각 최적온도가 다르다. 상치류의 경우 최적 저장온도는 0°C로 보고되었으며⁽²⁾ 최근에는 채소류의 품온을 신속히 떨어뜨리기 위하여 예냉을 시키는 방법이 이용되고 있다⁽³⁾. 그러나 많은 식물 조직들은 냉장 저장하는 동안 당분이 많이 축적되어 색깔을 변색시킴으로 제품의 품질을 떨어뜨린다는 보고가 있으며^(8,10), 저온 저장하는 동안 축적되는 당분의 양을 감소시키는 수단으로 CA (controlled atmosphere) 저장이나 MA (modified atmosphere) 저장이 이용되고 있다^(6,7,9).

CA 저장은 과채류의 신선도 유지에 우수한 효과를 갖지만 대기 환경을 계속적으로 유지시키기 위해 장비 및 시설 투자에 많은 경비가 소요되는 반면에 MA 포장용 제한적 투과성 필름을 사용하여 과채류의 대기 환경을 저산소(<8%)와 고이산화탄소(>1%)로 유지시켜 과채류 개체의 호흡과 포장 필름을 통한 호흡 가스의 투과가 서로 상호 작용하여 조절됨으로써 수확 후 제품의 저장 수명을 연장시킨다⁽⁵⁾.

참취는 일명 '취나물'이라고도 하며 산나물의 대명사처럼 여겨질 만큼 가장 많이 이용되는 산채로서 예부터 길한 음식으로 여겨져 왔으며 취나물은 당분, 단백질, 칼슘, 인, 철분, 비타민 B₁, B₂, 나이아신 등이 함유되어 있는 영양가 높은 알칼리성 식품이다. 이러한 취나물은 최근 건강 식품으로 인식되어 수요가 급증하고 있는 가운데 요즈음은 단순하게 자연에서 채취되는 단계를 넘어 농가에서 다량재배를하여 시장으로 유통하고 있다. 그러나 지금까지의 산채류에 대한 연구는 재배적인 측면에만 국한되어 있고 수확 후 시장에 유통되기까지 생채 저장에 관한 연구는 거의 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 수확 후 손실을 줄이고 생채의 저장 기간을 연장할 수 있는 방법으로서 유기산(젖산 또는 구연산)처리를 하거나 MA 저장 또는 혼합처리를하여 각 낮은 온도에서 저장기간에 따른 참

취의 품질변화에 미치는 영향을 검토하고자 하였다

재료 및 방법

시료준비 및 저장조건

강원도 평창군에 소재하는 산채 시험장에서 재배하는 참취를 채취하여 ice box에 넣은 다음 본 실험실로 이송하여 실험에 사용하였다. 유기산 처리 시료 준비를 위하여 참취는 각각 적당한 농도로 고정된 유기산을 (0.1% lactic acid, 1% citric acid) 포함하는 용기에 넣고 1분간 침지 시킨 후 참취의 표면수를 제거하기 위하여, 건져낸 참취를 살균된 cheese gauze에 옮겨 놓은 다음 세탁기로 탈수하여 air 포장하였다. 대조구로서는 침지하지 않은 참취를 사용하여 air 포장하였다. 가스 조성 변화를 위한 시료를 준비하기 위하여 약 15 g의 시료를 polyethylene film (PE, 두께 0.03 mm) 포장지에 넣고 자동포장기(Ultra VAC, Germany)를 사용하여 가스 조성을 달리한 실린더를 사용하여 각각 포장하였다. 가스 조성은 미리 확산산소(춘천)에 주문하여 만든 실린더를 사용하였다. 실험에 사용된 가스 조성은 O₂:N₂:CO₂ (15%:80%:5%)의 혼합 가스와 질소 가스를 각각 사용하여 포장하였고 대조구로서 air 포장을 사용하였다. 혼합 처리 시료를 위하여는 유기산 처리한 시료를 PE 포장지에 넣은 다음 각각 가스 조성을 달리하여 포장하였다. 위의 처리 방법으로 준비된 모든 시료는 각 온도 (1과 5°C)를 달리한 저장실에 보관하여 본 실험에 이용되었다. 본 실험에 사용된 모든 처리는 2회 반복되었다.

중량감소

저장하기 전에 중량계를 이용하여 각 처리구별로 미리 중량을 측정한 후 각각 다른 온도에서 저장한 다음 일정 시간 간격으로 3개씩 취하여 각각 중량을 측정하였다. 저장 전의 중량을 기준으로 각 기간별, 처리구별, 온도별로 중량 감소량을 백분율로 표시하였다.

총균수 측정

참취 약 10 g을 각 포장지로부터 꺼내어 살균된 Stomacher bag에 넣은 다음 살균된 0.1% 펩톤수를 10배 희석하여 homogenizer로 2분동안 균질화시켰다. 균질화시킨 용액에서 일정량의 균질액을 취하여 0.1% 펩톤용액으로 10배로 단계 희석하였다. 희석된 각 시료 용액 0.1 mL를 plate count agar 배지에 분주한 다음 도말하여 30°C incubator에서 24~48시간 배양시킨 다음, 생성된 집락을 계수하여 시료 1 g당의 총균수를

구하였다.

결과 및 고찰

색도

한 포장구에서 2장씩의 참취를 꺼내 각각 시료 표면 3곳의 색을 Chroma Meter (Minolta CR-200, Japan)로 3회 반복하여 측정하였다. 참취의 표면에 약 2 cm 가량의 위치에 광조사(light projection) 부분을 밀착시켜 측정하여 L, a, b로 나타내었다. L은 명도를, a는 녹색-적색을, b는 청색-황색의 색깔 영역을 나타내며, L값과 b값이 증가할수록 -a값이 감소할수록 $L^*(b/a)$ 값이 증가하여 참취잎의 황화의 증가 정도를 나타내었다.

관능검사

각포장구에 대한 관능 검사는 4-5명으로 구성된 평가 요원이 시늬, 변색, 및 신선도 등에 대하여 종합적으로 관찰하여 4일 간격으로 10점 척도법으로 평가하였다(10=excellent, 7.5=very good, 5=good, 2.5=bad, 1=terrible).

유기산 처리에 의한 영향

참취의 생체 저장 기간을 연장시키기 위하여 농가에서 수확한 참취를 바로 포장하기 이전에 젖산이나 구연산에 1분간 침지시킨 후 표면에 묻은 수분을 제거한 후 밀봉하였을 때 호기성 미생물의 생육 여부를 각 온도별로 Fig. 1에 나타내었다. 1°C에 저장하였을 때 모든 처리구에서 저장후 8일까지는 균의 생육이 매우 미약하였으나 8일 이후부터는 급속한 생육을 나타내었다. 그러나 처리구들은 대조구와 비교하였을 때 총균수에 대하여 차이가 거의 없었다. 비슷한 결과가 5°C에 저장하였을 때 나타났다. 균의 생육은 1°C에서 저장했을 때와 비슷하였다. 이 결과는 유기산으로 처리된 참취는 처리하지 않은 참취와 비교하였을 때 미생물의 생육억제에 별로 영향이 없음을 나타내었다. 저장기간중 참취의 중량변화는 각 온도별로 Fig. 2에 나타내었다. 1°C에 저장하였을 때 12일 이후부터는 처

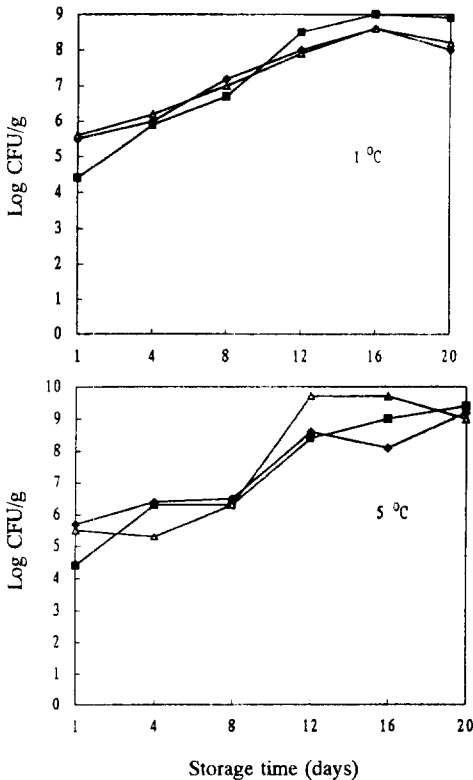


Fig. 1. Effect of organic acids on the total plate counts of *Aster scaber*. ◆—◆: Control (no wash), ■—■: 0.1% Lactic acid, △—△: 1% Citric acid.

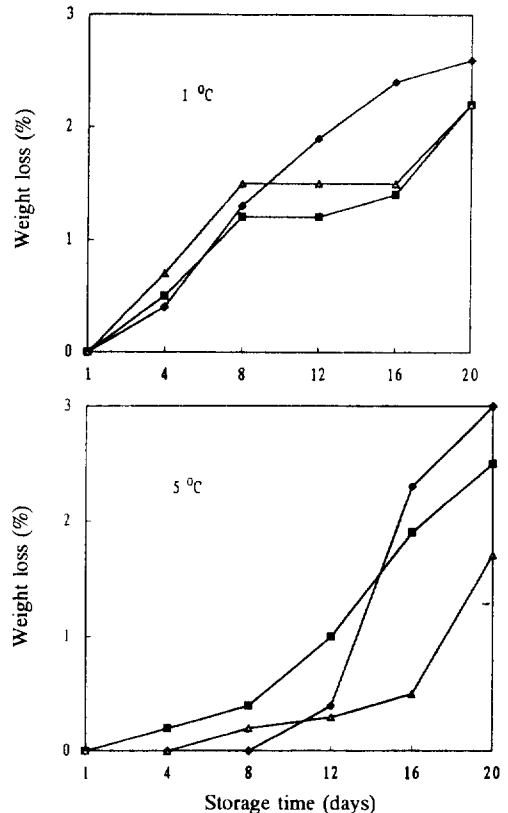


Fig. 2. Effect of organic acids on weight loss of *Aster scaber*. ◆—◆: Control (no wash), ■—■: 0.1% Lactic acid, △—△: 1% Citric acid.

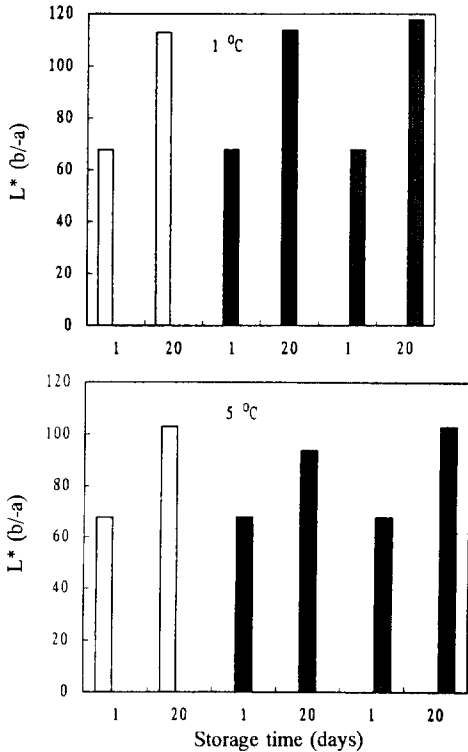


Fig. 3. Effect of organic acids on the color of *Aster scaber* after 20 days storage. □: Control (no wash), ■: 0.1% Lactic acid, ■: 1% Citric acid.

리구보다 대조구의 중량감소가 증가함을 나타내었다. 그러나 5°C에 저장하였을 때 1% 구연산 처리된 참취가 가장 중량 감소가 작았고 12일까지는 모든 시료에서 1°C에 저장하였을 때보다도 중량 감소가 낮았음을 보였는데 이는 일반적으로 저장온도가 높을수록 과일이나 채소류의 증산과 호흡작용이 활발하여 중량 감소가 증가하는데 본실험은 이와 상반되는 결과를 나타내었다. 유기산 처리한 참취잎의 색깔 변화를 L(b/a)값으로 표시하여 Fig. 3에 나타내었다. 1°C에서는 20일 저장후 색깔 변화가 모든 처리구에서 초기치에 비하여 약 2배 정도 증가하였으나 모든 처리구에서 초기치에 비하여 약 2배 정도 증가하였고 5°C에서는 1.5배 정도 색깔 변화가 증가하여 오히려 냉장온도 범위가 빙점 근처의 온도보다 참취의 색깔변화를 감소시키는 것으로 나타났다.

포장방법에 의한 영향

참취를 포장 방법을 달리하여 각 온도별로 저장하였을 때의 총균수의 변화를 Fig. 4에 나타내었다. 1°C에 저장했을 때 모든 처리구에서 총균수의 변화가 차

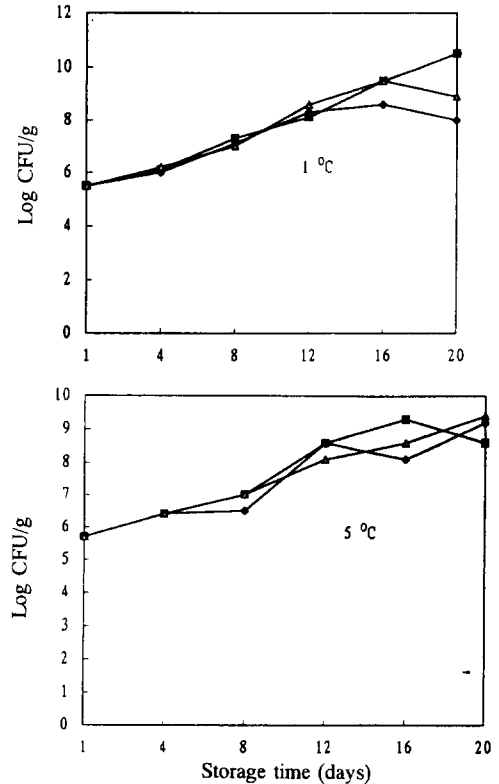


Fig. 4. Effect of packaging on the total plate counts of *Aster scaber*. ◆◆: Air, ■—■: 100% N₂, △—△: O₂:N₂:CO₂ (15:80:5).

이가 없었으며 4일 이후부터 호기성 미생물의 생육속도가 빨랐으며 5°C에 저장하였을 때도 1°C와 비슷한 양상을 나타내었다. 이 결과는 주어진 실험 조건하에서 대기의 조성을 변경시켜 포장하였을 때 공기포장과 비교해 볼 때 총균수의 변화에는 거의 영향을 주지 못했으며 냉장온도와 빙점 근처의 온도 범위에서는 총균수의 차이가 나타나지 않았다. 포장방법을 달리하였을 때의 참취의 중량 변화는 각 온도 조건을 달리하여 Fig. 5에 나타내었다. 1°C에 저장하였을 때 공기포장과 혼합가스 포장구에서는 4일 이후부터 중량 감소가 빠르게 증가함을 나타내었고 혼합가스 포장구는 가장 큰 중량감소를 나타낸 반면, 질소 포장구에서는 16일까지 무게 변화가 거의 없었다. 5°C에 저장하였을 때에는 혼합가스 포장구에서는 4일 이후부터 중량감소가 증가함을 나타내었으나 공기와 질소 포장구에서는 12일까지 중량감소가 거의 나타나지 않았고 그 이후부터 빠른 무게 변화를 나타내었다. 각각의 포장구에 대한 무게변화를 비교하였을 때 혼합가스 포장구에서 가장 많은 무게감소가 나타났고 질소포장구

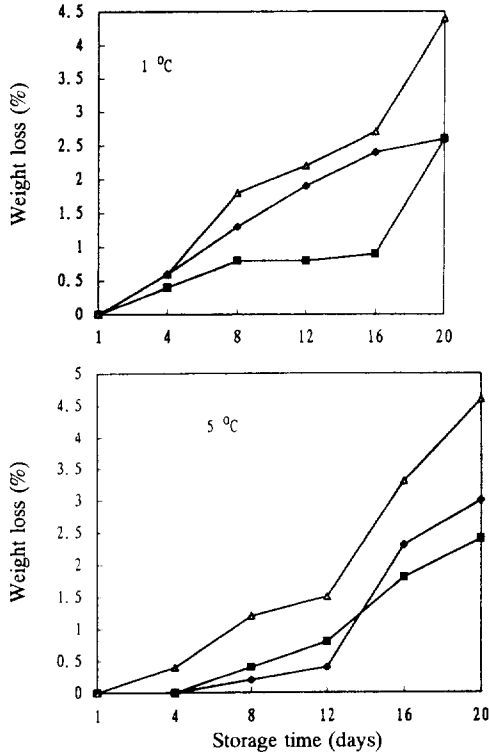


Fig. 5. Effect of packaging on the weight loss of *Aster scaber*. ◆—◆: Air, ■—■: 100% N₂, △—△: O₂:N₂:CO₂ (15:80:5).

가 가장 적은 중량감소를 보였다. 또한 온도 조건을 달리하여 저장하였을 때 12일까지는 5°C 저장시 공기와 혼합가스 포장구에서 1°C에 비하여 적은 중량 감소를 보였으나 20일째에는 모든 포장구에서 1°C와 5°C 저장 모두 거의 비슷한 중량감소를 나타내었다.

포장 방법을 달리하여 각각 다른 온도에서 저장하였을 때 참취의 색깔 변화는 Fig. 6에 나타내었다. 1°C에서 20일간 저장하였을 때 공기와 질소 포장구에서는 색깔 변화가 초기치에 비하여 약 1.6배 증가하였으며 혼합가스 포장구에서 가장 많은 색깔 변화를 나타내었고 5°C에서는 공기포장구에서 1.5배, 질소포장구에서 1.3배의 증가를 나타낸 반면 혼합가스 포장구에서는 2배의 색깔 증가를 나타내었다. 이 결과는 혼합가스 포장구가 각 다른 온도에서 가장 색깔 변화가 증가함을 나타내었고 질소 포장구가 5°C 저장시 가장 적은 색깔 변화를 나타내었다. 포장 방법을 달리한 각 포장구의 저장중 외관 품질에 대하여 종합적으로 평가한 관능검사 결과를 Fig. 7에 나타내었다. 1°C에 저장하였을 때 혼합가스 포장구의 외관 품질은 다른 두 포장구에 비하여 빨리 저하되었고 공기와 질소 포장

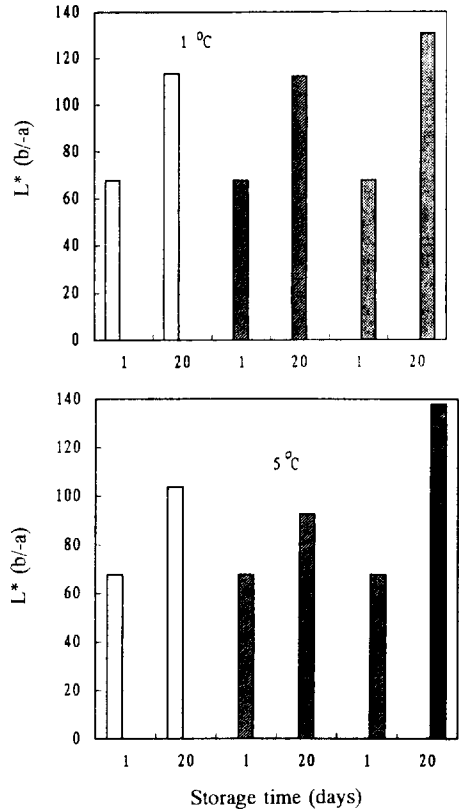


Fig. 6. Effect of packaging on the color changes of *Aster scaber* after 20 days storage. □: Air, ▨: 100% N₂, ■: O₂:N₂:CO₂ (80:15:5).

구에서는 16일까지, 혼합가스 포장구에서는 12일까지 외관 품질을 비교적 양호하게 유지하였다. 비슷한 결과가 5°C에 저장하였을 때에 나타났으며 외관상 품질 변화는 모든 포장구에서 1°C와 5°C 저장시 거의 차이가 없었고 전반적으로 질소 포장구가 다른 포장구에 비하여 각 온도에서 조금 나은 외관상 품질을 나타내었다. 일반적으로 modified atmosphere packaging 저장시 적절한 CO₂ 농도에서는 저장수명 연장에 효과적이지만 지나친 CO₂ 농도는 오히려 장해가 되는 것으로 알려져 있다¹⁶⁾. 본 연구에서도 혼합가스 포장구들이 질소 포장구들보다도 중량감소나 색도변화 및 관능검사 결과가 나쁜 것은 참취의 포장구내 CO₂ 농도 함량이 지나치게 높아 오히려 가역적인 효과를 나타낸 것으로 생각된다.

혼합방법에 의한 영향

포장 방법에 따른 참취의 저장 효과에 의하면 질소 포장구가 다른 포장구에 비하여 무게중량, 색도 및 관

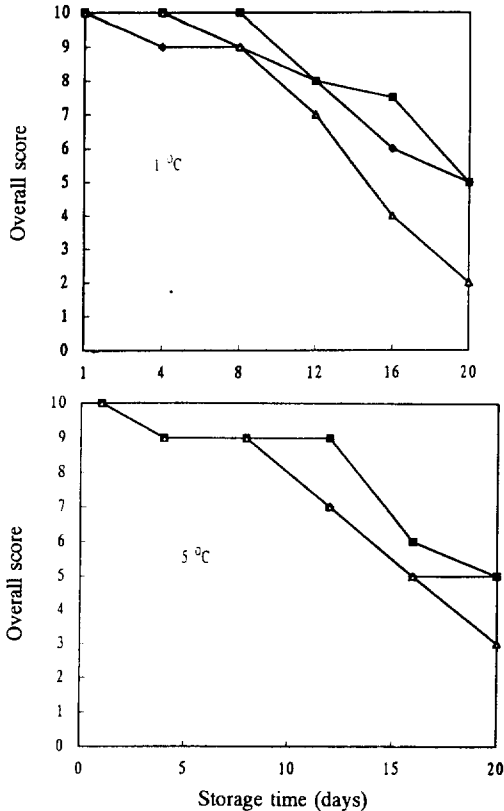


Fig. 7. Effect of packaging on the changes in overall score *Aster scaber* during the storage. ◆—◆: Air, ■—■: 100% N₂, △—△: O₂:N₂CO₂ (15:80:5).

능검사 결과가 양호하였기 때문에 본 실험에서는 유기산 처리한 참취를 각 온도별로 질소 포장하여 참취의 저장효과를 조사하였다. 혼합방법에 의한 총균수의 변화는 Fig. 8에 나타내었다. 그림에서 보듯이 혼합 처리에 의한 방법도 각 유기산 또는 질소포장을 단독으로 처리하였을 때의 총균수변화와 비교하여 볼 때 1°C 또는 5°C 저장시 거의 차이가 없음이 나타났다. 따라서 본 실험의 결과에 의하면 참취의 생체 저장 기간을 증진시키기 위하여 냉장 또는 빙점 근처의 온도에서 저장하는 동안 유기산 처리 또는 포장 방법의 변화 처리는 참취의 표면에 부착된 호기성 미생물의 생육 억제에 거의 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 혼합 방법에 의한 참취의 중량 변화는 각 온도별로 Fig. 9에 나타내었는데 1°C 저장시 16일까지는 무처리구에 비하여 각 처리구가 뚜렷이 중량 변화의 감소를 보였으며 저장기간 20일에는 구연산으로 처리한 질소 포장구가 다른 포장구에 비하여 현저한 중량 감소를 나타내었다. 5°C 저장에서도 비슷한 양상을 나타내었

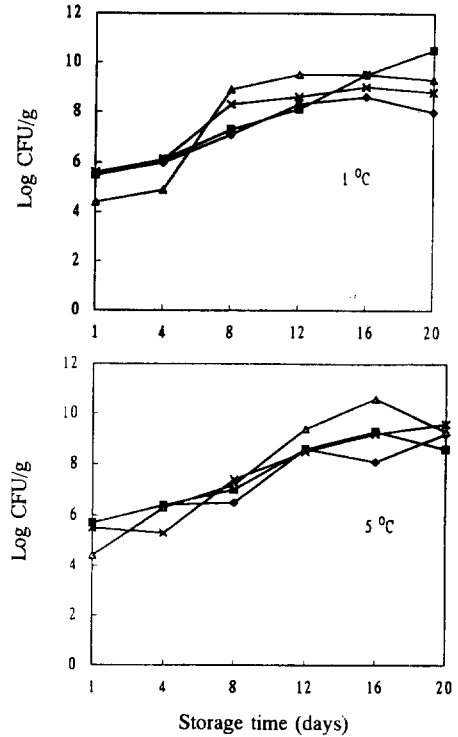


Fig. 8. Combined effects of organic acids and packaging on the total plate counts of *Aster scaber* during storage. ◆—◆: Control (no wash-air), ■—■: No wash-100% N₂, △—△: 0.1% Lactic acid-100% N₂, ×—×: 1% Citric acid-100% N₂.

고 저장 20일째에는 구연산으로 처리한 질소 포장구가 다른 포장구에 비하여 무게 변화가 감소함을 나타내었다. 따라서 무게 중량의 변화는 각 유기산 처리 또는 질소포장 단독보다는 혼합 처리에 의한 방법이 더욱 효과적으로 나타났으며 냉장 또는 빙점 근처의 온도 변화는 참취의 처리 효과에 별다른 영향을 미치지 않았다. 유기산 처리한 참취시료를 질소 포장한 포장구의 색깔변화를 Fig. 10에 나타내었다. 1°C에서 20일간 저장하였을 때 무처리구나 질소포장구보다는 유기산 처리한 질소 포장구에서 색깔변화가 감소하였으나 큰 차이는 없었다. 비슷한 결과가 5°C 저장하였을 때 나타났으나 1°C에 저장하였을 때 보다도 모든 처리구에서 전반적으로 색깔 변화가 감소함을 나타내었다. 혼합방법으로 처리된 각 포장구의 저장중 외관 품질에 의한 관능 검사는 Fig. 7에 나타난 포장방법의 변화에 의한 처리구와 비교해 볼 때 차이가 거의 없는 것으로 나타났다(data not shown). 이 결과는 유기산 처리된 참취가 질소가스충진 포장구내에서 색깔 변화에 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 이러

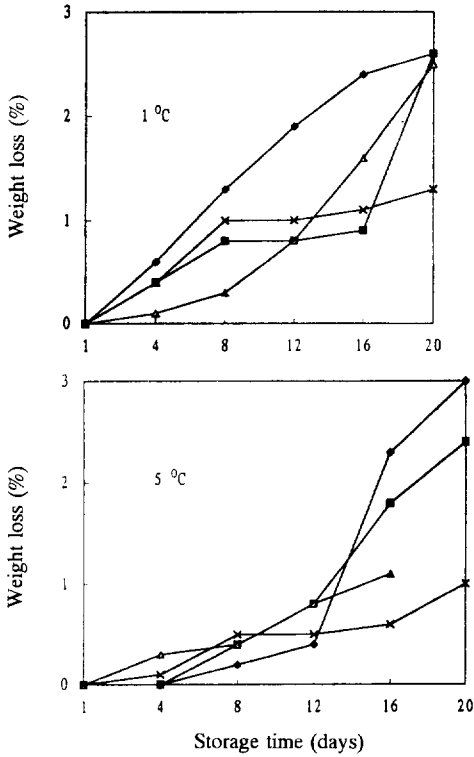


Fig. 9. Combined effects of organic acids and packaging on weight loss *Aster scaber*. ◆—◆: Control (no wash-air), ■—■: No wash-100% N₂, △—△: 0.1% Lactic acid-100% N₂, ×—×: 1% Citric acid-100% N₂.

한 관능검사의 결과는 각 시료의 중량 감소 및 색도의 실험 결과와 일치함을 보였으나 총균수의 변화는 각 처리구마다 차이가 거의 없었기 때문에 관능검사와의 직접적인 상관관계는 없는 것으로 나타났다.

최근에는 각종 채소류의 재배법이나 저장방법의 발달로 연중내내 신선한 채소를 쉽게 구할 수 있으나 참취와 같은 산채류는 생산시기가 매우 제한되어 있어 새로운 저장기술의 개발이나 유전자육종으로 인한 재배방법의 기술이 도입되지 않으면 연중공급은 불가능하다. 특히 참취, 굴취, 곤드레와 같은 산채류는 잎상추 등 기타 다른 채소류에 비하여 조직이 매우 연약하며 저장성이 낮아 부패가 매우 빠르는데 이는 미생물에 의한 영향보다도 조직자체의 특성이나 호흡과 증산작용에 의한 영향이 더욱 크다고 생각된다. 이러한 결과는 본 실험결과에 나타난 바와 같이 관능검사 결과가 총균수의 변화보다는 중량감소 및 색도변화에 좌우되었다. 일반적으로 산채류는 썩어질 후 시간이 경과함에 따라 줄기가 거칠어지고 잎면적이 넓어짐으로 호흡과 증산이 증가되어 저장성이 떨어진다⁽⁴⁾. 그러나 이

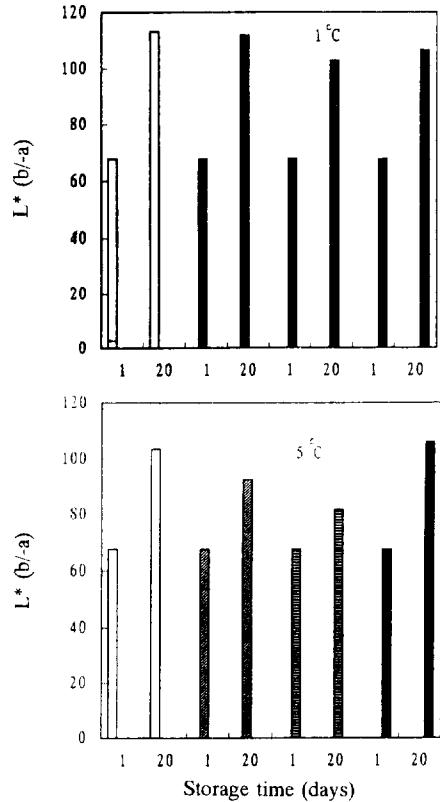


Fig. 10. Combined effects of organic acids and packaging on the color changes of *Aster scaber* after 20 days storage. □: Control (no wash-air), ▨: No wash-100% N₂, ▩: 0.1% Lactic acid-100% N₂, ■: 1% Citric acid-100% N₂.

러한 산채류는 포장재료의 선택, 최적 저장온도 및 포장방법의 조성 등에 따라서 어느정도 저장기간을 연장할 수 있으나 대부분의 산채류는 생채상태로는 장기저장이 매우 힘들다. 지금까지 보고된 바로는 고비나 원추리가 다른 산채류에 비하여 저장효과가 좋았으며 비타민 C의 손실도 적은 것으로 알려졌다⁽¹¹⁾. 따라서 산채류의 생채 저장기간을 증가시키기 위하여는 지금까지 보고된 여러 data를 바탕으로하여 산채종류별, 온도조건, 습도조건, 기체조성의 변화, 포장재료의 선택 등 각각의 효과보다는 이의 요소들을 혼합하여 multiple barrier의 조건을 충족시켜주면 보다 좋은 저장효과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

본 연구는 유기산 처리 및 포장방법이 저장중 참취의 품질변화에 미치는 영향을 조사하기 위하여 수행

되었다. 참취는 각 유기산으로 침지시킨 후 포장방법을 달리하여 각각의 온도에 저장한 다음 총균수변화, 중량감소, 색도변화 및 관능검사를 조사하였다. 본 실험에서 나타난 결과는 다음과 같다.

1. 참취의 생체 저장 기간을 증진시키기 위하여 참취에 유기산 처리, 포장방법의 변화 및 혼합처리를 하였는데 이러한 처리구 모두 무처리구와 비교하여 볼 때 각각의 온도(1 또는 5°C)에서 저장한 참취의 호기성 미생물의 생육저해에 거의 영향을 미치지 못했다.

2. 유기산 처리한 참취 포장구의 중량 변화는 무처리구에 비하여 감소함을 나타냈고 포장 방법의 변화에 의한 중량변화는 질소포장구에서 가장 적은 감소를 나타냈으며 O₂:N₂:CO₂ (15%:80%:5%) 처리한 포장구가 가장 많은 중량감소를 나타내었다. 혼합 처리에 의한 참취의 중량변화는 각각 유기산 처리 또는 포장방법 단독으로 처리했을 때보다도 감소하였으며 이러한 처리방법은 1°C 보다도 5°C에 저장했을 때 더 효과적으로 나타났다.

3. 유기산 처리한 참취의 색깔 변화는 처리구와 무처리구간에 차이가 거의 없었으며 포장방법에 의한 처리구의 색깔변화는 질소포장구가 가장 적은 변화를 나타내었고 혼합처리에 의한 색깔 변화는 유기산 처리한 질소포장구가 무처리구나 질소 포장구에 비하여 약간 감소하였으나 큰 차이는 없었다. 이러한 결과는 모든 처리구에서 1°C보다도 5°C에 저장했을 때 전반적으로 색깔 변화가 감소되었다.

4. 각 온도에 저장중 외관 품질에 대한 관능검사의 결과는 질소포장구가 다른 포장구에 비하여 더 좋은 효과를 나타냈으며 본 실험에서 얻어진 중량감소 및 색도의 실험결과와 일치함을 나타냈다. 총균수의 변화는 각 처리구마다 차이가 없었기 때문에 관능검사와는 직접적인 상관관계가 없었다.

10)에 의하여 이루어진 연구결과이며 이에 감사드립니다. 또한 본 실험이 완성되기까지 많은 협조를 하여준 박노윤, 용정선 학생에게 진심으로 감사를 드립니다.

문 헌

1. 박권우, 최성진, 정진철, 박광우: 몇 가지 산채류의 저장. 한국원예학회지, **34**, 191 (1993)
2. 정진웅, 김병삼, 김의웅, 남궁배, 박기재: 침지식 냉수냉각에 의한 상치의 저장중 품질변화, **27**, 537 (1995)
3. 홍석인, 김윤지, 박노현: 잎상치의 MA 포장. 한국식품과학회지, **25**, 270 (1993)
4. 황금택, 임종환: 각종 전처리 및 건조방법이 건조 채소류의 품질에 미치는 영향, 한국식품과학회지, **26**, 805 (1994)
5. Ahanoni, N. and Ben-Yehoshua, S.: Delaying deterioration of romaine lettuce by vacuum cooling and modified atmosphere produced in polyethylene packages, *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, **98**, 464 (1973)
6. Berrang, M.E., Brackett, R.E. and Beuchat, L.R.: Microbial, color and textural qualities of fresh asparagus, broccoli, and califlower stored under controlled atmosphere, *J. Food Prot.*, **53**, 391 (1990)
7. Bastrash, S., Makhlof, J., Castaigne, F. and Willemot, C.: Optimal controlled atmosphere conditions for storage of broccoli florets, *J. Food Sci.*, **58**, 338 (1993)
8. Coffin, R.H., Yada, R.Y., Parkin, K.L., Grodzinski, B. and Stanley, D.W.: Effect of low temperature storage on sugar concentrations and chip color of certain processing potato cultivars and selections, *J. Food Sci.*, **52**, 639 (1987)
9. Lioutas, T.S.: Challenges of controlled and modified atmosphere packaging: a food company's perspective, *Food Technol.*, **42**, 78 (1988)
10. Kader, A.A., Lipton, W.J. and Morris, L.L.: Systems for scoring quality of harvested lettuce. *Hort Sci.*, **8**, 408 (1973)
11. Wills, J.C., Wilmalasisri, P. and Scott, K.J.: Short pre-storage exposures of high carbon dioxide or low oxygen atmosphere for the storage of some vegetables, *Hort. Sci.*, **14**, 528 (1979)

감사의 글

(1996년 10월 25일 접수)

이 논문은 '95년도 교육부 학술연구조성비(농학-95-