KOREAN JOURNAL OF PACKAGING SCIENCE & TECHNOLOGY
Vol. 27, No. 2 115~121 (2021)
https://doi.org/10.20909/kopast.2021.27.2.115

포장과 저장온도가 '백다다기' 오이 선도에 미치는 영향

이정수* · 김기빈[1] · 김하연[1] · 정다혜[1] · 최다경[1] · 채예림[1] · 박미희 · 장민선 · 홍윤표

국립원예특작과학원
[1]양현고등학교

The Effect of Packaging and Storage Temperature on Quality Changes of 'White Dadagi' Cucumber

Jung-Soo Lee*, Gibin Kim[1], Hayeon Kim[1], DaHye Jeong[1], Da Kyoung Chei[1], Ye Rim Chea[1], Me Hea Park, Min Sun Jang, and Yuun Pyo Hong

National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Wanju 55365, Korea
[1]YangHyeon High School, Wanju 54862, Korea

Abstract The evaluation of package temperature for fresh preservation of cucumber was investigated. The fresh cucumber is available in markets of Korea during whole seasons, for the help of farmer, distributor and consumer. Cucumbers were stored within cardboard boxes packaging covered with low density polyethylene (LDPE) at different temperatures (5, 10, 15 and 20°C). Changes in weight loss, hue angle, firmness, moisture content and general appearance (shape of cucumber) were investigated during storage of cucumbers. General appearance index with non-packaging decreased more than with LDPE film packaging at 5°C and 10°C. During storage of cucumbers, general appearance index as freshness showed packaging effect at low temperature than room temperature. In the fresh weight loss, the packaged cucumbers were less reduced than that of the non-packaging ones. At color change, Hue angle of cucumber stored within low temperature with film packaging decreased gradually during storage. However remarkable change in hue angle were observed in cucumber within LDPE film packaging treatments of 15°C and 20°C storage. The effect of hue angle with packaging appears differently depending on the storage temperature conditions. The firmness and moisture content of cucumber flesh were not affected by packaging and storage temperature. In this experiment, cucumbers packaged with LDPE film at 5°C and 10°C were the most desirable for extending the quality. These results suggest that packaging of low temperature treatments in combination could be effective in prolonging the shelf life of cucumber.

Keywords Decay, Hardness, Respiration, Sensory evaluation, Shelf-life

서 론

오이는 비닐하우스 등 온실의 보급과 재배 기술의 개선으로 연중 생산되고 있는데[1], 상온의 온도 조건 하에서 유통되어 수요자에게 공급되고 있다[2]. 오이는 일반적으로 수확후 저장·유통 온도는 10~12°C가 품질을 유지하는데 적합한 것으로 알려져 있으나[3], 국내 저장과 유통 상황에서는 특별한 수확후 관리 기술없이 상온 하에서 유통되고 있어 수확후 품질 저하를 유발하고 있다. 그러므로 오이의 저장이나 유통 온도에 따른 수확후 관리에 대한 검토가 요구되고 있다. 오이는 수확후 불량한 환경 하에서는 후숙으로 인한 표면 색택과 같은 변화로 인하여 품질 저하 문제가 되고 있으며, 오이 유통 중에 감모 정도가 17~20%에 이르는 손실이 발생하는 것으로 알려져 있다[2]. 따라서 오이의 선도 유지를 위한 수확후 관리 방법의 개선이 필요하다. 오이 수확후 연구로는 Inaba 등[4]이 오이 저장에 의한 선도유지 효과에 대하여 보고되었으며, Park과 Kim[2]은 저장 시 포장에 의한 품질 유지 효과를 검토하였고, Dhall 등[5]은 오이 랩핑에 의한 품질유지 효과를 규명하였다. 오이의 수확

*Corresponding Author : Jung-Soo Lee
National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Wanju 55365, Korea
Tel :
E-mail : ljs808@korea.kr

후 저장 시 포장에 의한 선도유지 효과에 대해 보고가 있었으나, 단일 온도 조건 하에서의 연구 결과이다. 오이는 다른 원예산물과 마찬가지로 수확후 품질이 저장, 유통 시 온도, 포장 여부 및 방법과 같은 다양한 요인에 의해 영향을 받아 달라질 수 있는데[6], Lee 등[6]은 원예작물 저장시 포장의 효과는 온도와 같은 저장환경에 따라 달라질 수 있다고 하였다. 국내의 오이의 유통과 소비 현장에서는 수확후 관리에 대하여 체계적인 검증 과정 없이 유통이나 소비자의 편이성에 의해 포장되어 사용되고 있는 실정이다. Lee 등[6]은 원예작물 선도 유지를 위하여 포장을 하는 경우 온도와 같은 저장·유통 조건을 낮추어 선도 보전 효과를 가질 수 있다고 하였는데, 오이를 포장하여 저장유통의 온도 같은 환경 조건을 달리하였을 때, 선도 유지에 관한 연구는 미흡한 상황이다. 따라서 오이의 효율적인 저장·유통을 위한 온도에 따른 포장 여부의 효과를 고찰하여 정보를 확보할 필요가 있다. 본 연구에서는 백다다기 오이가 온도 별로 필름 피복 여부에 따른 저장 중의 선도에 미치는 영향을 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 연구의 실험재료는 안성 지역에서 재배한 '강인한 백다다기(농우바이오)'를 이용하였다. 수확은 2018년 9월 10일에 수확하였으며, 오이 개당 생육이 과장은 28.2 ± 1.9 cm, 과경은 4.1 ± 0.3 cm, 과중은 215.7 ±13 .0 g이었다.

2. 실험 방법

오이의 저장온도에 따른 포장 효과 검증을 위한 실험은 수확후 바로 냉장차량으로 이동하여 국립원예특작과학원서 저장고(서빙고, ㈜제일화인테크, 한국)에서 수행하였다. 저장과 포장은 저장온도(5, 10, 15, 20°C) 조건에 따라 1일간 방치 후 저장고 내에서 2.5 kg 골판지 상자(23×32×11 cm)에 박스 단위로 포장한 후에 LDPE(Low-density Polyethylene) 필름(두께 : 0.05 mm) 비닐포장재(C & K Professional Package Co. Ltd, Korea)로 밀봉하여 실험하였으며(Fig. 1), 저장고 내의 상대습도는 62~79%이었다.

2.1. 선도 및 외관의 변화

Jeong 등[7]의 방법을 참고로 하여 외관의 선도 변화에 의한 상품성 지수를 5명의 평가원들이 오이의 색, 형태 변화, 신선도 등을 상등급에서 하등급까지 5단계를 두어 1주 간격으로 조사(선도 기준: 4 = 매우 신선, 수확 당시와 유사; 3 = 선도 약간 저하, 광택 비슷, 시장판매 가능; 2 = 선도저하, 변색, 시장성 상실; 1 = 연화 시작, 짓무름 및 부패시작; 0 = 식용불가)와 함께, 외관 변화를 촬영하였다.

2.2. 생체중 변화와 수분함량

입고 시 초기 중량과 1주 간격으로 측정된 생체중의 차이를 측정하여 생체중의 감소 정도를 백분율로 나타내었다. 한편 수분함량은 오이를 1주 간격으로 과육 부분을 샘플링하여 105°C 건조법에 의해 생체중과 건물중을 측정하여 백분율로 조사하였다.

2.3. 색상 변화

색차계(CR-300, Minolta, Japan)을 이용하여 오이 꼭지 쪽의 상단 부위에서 색상차를 조사하였다. 색상차는 lightness (명도), hunter a(red-green)와 b(yellow-blue) 값을 측정하였으며, 측정된 값으로부터 hunter a와 b 값을 환산하여 hue angle(°)값을 구하였다. 환산 시에 a* > 0, b* > 0일 때 Hue angle(°) = Arc tan(b/a) 식을, a* < 0, b* > 0일 때 Hue angle(°) = 180 + Arc tan(b/a) 식을 사용하였다.

2.4. 경도

경도는 Lee 등[8]의 방법을 참고하여 물성측정기 (Texture analyzer TA.XT2, SMS, Godalming, UK)를 이용하였다. 오이 과육을 탐침법(probing)으로 직경 5 mm plunger를 이용하여 depression limit 25 mm, test speed 2 mm/sec 조

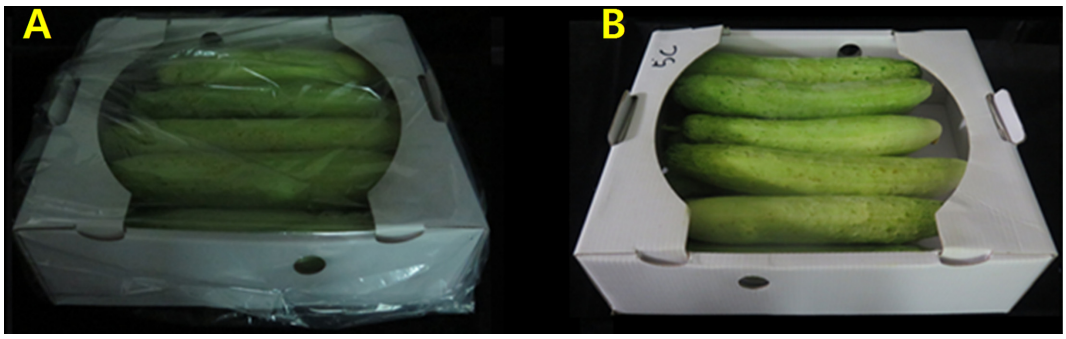

Fig. 1. Two methods of 'White Dadagi' cucumber packaging: (A) Film packaging of cardboard box with LDPE (thickness 0.05 mm), (B) Non- packaging of cardboard box.

건으로 측정하였다.

3. 분석 방법

각 Figure는 동일 저장 시점에서 온도별 포장여부를 독립적인 변수로 판단하여 Duncan's multiple range test를 SAS(Version 9.2, SAS Inc., Cary USA) 프로그램을 이용하여 유의수준 $p < 0.05$에서 유의성을 판단하여, 소문자로 표시하였다. Figure의 측정치는 4반복으로 평균(mean)± 표준편차(standard deviation, SD)로 표시하였다.

결과 및 고찰

1. 외관

오이는 저온 저장 조건에서 선도를 유지하고, 포장은 온도 조건에따라 달리 영향을 미치는 것으로 나타났다. 오이 저장 중 외관 변화를 조사한 결과, 외형은 Fig. 2와 같이 외관이 변하면서 상품성은 Fig. 3에서 저장 기간이 경과함에 따라 저장온도와 이에 따른 포장 여부에 따라 차이를 나타내었다. Fig. 3의 상품성 지수에서 저장 온도와 포장 여부에 따라 저장 14일째에서 포장여부에 따라 온도 조건별로 살펴보면, 포장한 것의 저장온도 5°C와 10°C에서는 수확후 포장 시와 비슷한 외관을 유지하여 지수가 4.0이었으며, 15°C에서는 2.8, 20°C에서는 2.3이었다. 오이 무포장은 10°C에서가 지수가 3.8이었고, 5°C에서는 2.5, 15°C에서는 2.3이고, 20°C는 1.3이었다. 오이 저장 시 외관의 선도에 따른 상품성 지수는 5~10°C의 포장이 가장 높았고, 그 외에 10°C의 무포장, 15°C의 포장, 20°C의 포장과 15°C의 무포장, 20°C의 무포장 순으로 나타났다. 이를 보면 오이 저장은 저장온도가 낮은 5~10°C에서 필름으로 포장해 주는 것이 선도를 높게 유지해 주는 것으로 보인다.

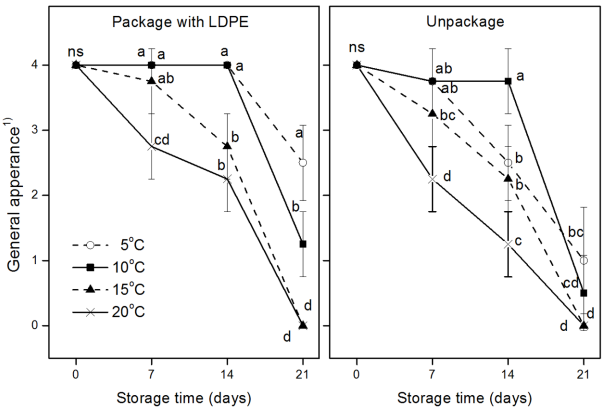

Fig. 3. Change in general appearance of 'White dadagi' cucumber as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment. [1)]Grade from sensory evaluation table: 4 (excellent), 3 (good with marketability), 2 (fair), 1 (poor) and 0 (very poor). Data represent the mean ± SE of four replicates. Some error bars are masked by the symbol. For each evaluation day, different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among treatments.

오이 저장 동안의 경시적인 지수가 3.0 이상을 판매할 수 있는 상품성을 가진 기준으로 볼 때[2], 선도 유지 기간은 포장한 경우에 저장온도 5°C와 10°C에서는 14일까지 상품성을 유지하였고, 15°C은 7일까지, 20°C은 7주일 이하로 상품성을 보전 하는 것으로 나타났다. 무포장의 경우는 저장온도 10°C은 14일까지 유지하였고, 5°C와 15°C은 7일까지, 20°C에서는 7주일이하로 상품성을 유지하지 못하였다. 오이 저장 시 저온과 같은 온도가 상품성 유지에 큰 영향을 미치는 것으로 보이며, 포장 여부는 저장온도에 따라 부수적으로 효과를 더하는 것으로 보인다. 오이가 7°C 이하 저장에서는 짧은 시간이라도 저온에 조우하게 되면 품질이 나빠

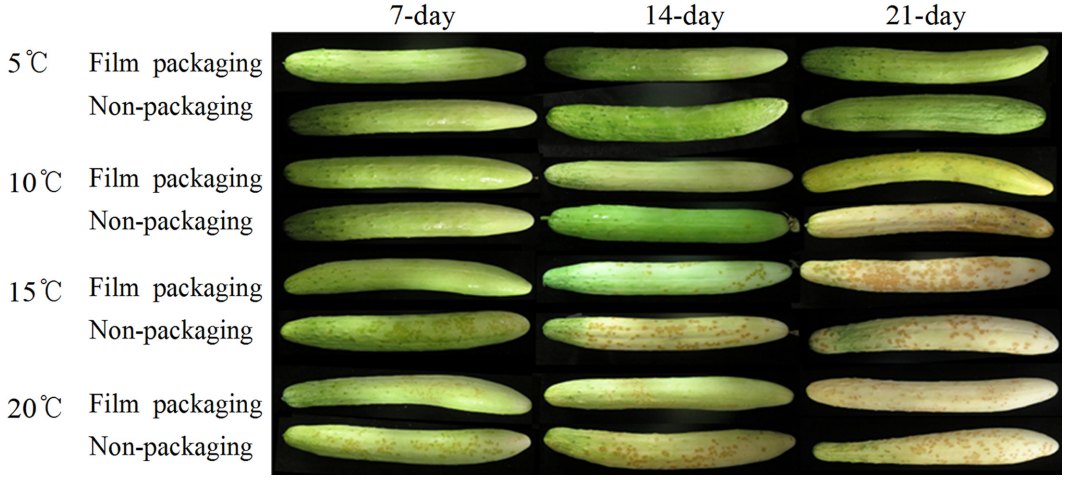

Fig. 2. Changes in appearance of 'White dadagi' cucumber as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment.

지는 것으로 알려져 있으나[3], 본 연구에서는 저장온도 5°C에서 0.05 mm LDPE 필름 포장을 통하여 저온에 의한 장해를 다소 방지하여 선도를 유지하는 것으로 보인다. 오이 저장온도 조건을 골판지 상자 포장 시 LDPE 필름 피복으로 저장온도를 10°C 이하로 더 낮출 수 있는 것으로 나타났다. Fig. 2의 외관 변화에서 저장 7일에는 5~10°C까지는 수확후의 상품성에 큰 차이를 보이지 않았으며, 15°C에서는 판매 가능한 상품성을 보였으며 포장한 것이 무포장 보다는 다소 높은 것으로 나타났으며, 20°C에서는 표면에 과피 반점(oedema)의 발생으로 외관 저하에 따른 상품성 저하가 나타났다. 저장 14일에는 저장온도 5~10°C에서 포장한 경우가 무포장보다 다소 높은 상품성을 유지하는 것으로 나타났으며, 15°C 저장은 상품으로서의 가치가 떨어졌는데, 무포장의 경우는 표피가 쭈글쭈글하게 마르고 황색으로 변색 되며, 반점이 뚜렷하게 발생하여 상품성 저하를 초래하였다. 저장온도 20°C에서는 포장 여부에 관계없이 변색과 oedema 발생으로 상품성을 상실하였다. 저장 21일에는 저장온도나 포장 여부와 상관없이 판매 가능한 상품성을 모두 상실하고, 과피가 황화되는 변색이 저장온도가 높을수록 변색 정도가 큰 것으로 나타났다. 오이 과피의 반점(oedema)은 저장온도 10°C 이상부터 발생 되어 상품성 감소의 한 요인이 되었으며 표피가 마르는 것은 모든 온도의 무포장에서 발생되는 것으로 나타났다. 따라서 오이 신선도가 유지되고 무리없이 판매하기 위한 저장은 1주 이하 단기간이 적당하며, 저장 시 선도를 유지하고 변색의 억제를 위해서는 저장온도를 10°C 이하로 적정 수준으로 낮추어야 하고, 표피가 마르는 것을 방지하기 위해 포장을 해야 하는 것으로 나타났다.

2. 생체중 변화

오이 생체중 감소는 온도보다는 포장 여부에 따라 큰 차이를 보였다. 본 실험에서 포장 여부와 저장 온도에 따른 오이의 생체중 변화를 Fig. 4에서 보면, 저장온도와 포장 여부에 따라 저장 14일째의 생체중에서 골판지 종이상자를 LDPE 필름으로 포장한 오이의 생체중 감소가 1.2~1.6%인데 반해, 무포장의 경우는 8.3~13.6%으로 중량 변화에서 차이를 보였다. 포장한 경우는 온도에 따른 생체중 변화 정도가 크지 않지만, 포장을 하지 않은 경우에는 온도에 따른 변화 정도에서 차이를 보였는데, 무포장의 경우 5°C와 10°C가 15°C나 20°C보다 생체중 감소 정도가 더 큰 것으로 나타났다. 저장 14일째에 저장온도가 5~10°C에서는 11.9~13.6%이었고, 15~20°C에서는 8.3~10.3% 으로 나타났다. 이러한 생체중의 감소는 Fig. 2에서 외관 변화에서 보듯이 온도가 낮은 경우에는 오이 표면의 표피가 쭈글쭈글하게 주름이 나타날 정도로 생체중 감소로 인하여 상품성 저하가 더 커지는 것으로 나타났다. 이는 Kim 등[9]이

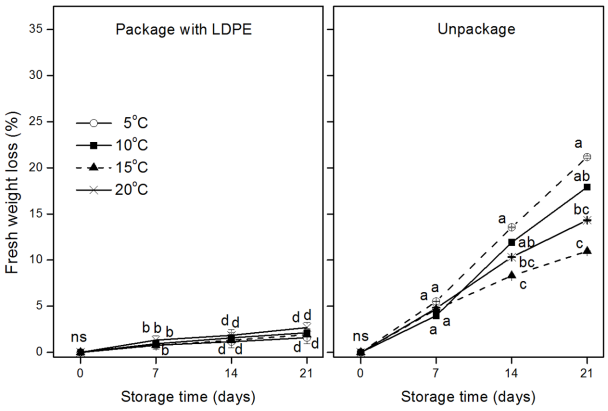

Fig. 4. Change in the fresh weight loss of 'White dadagi' cucumber as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment. Data represent the mean ± SE of four replicates. Some error bars are masked by the symbol. For each evaluation day, different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among treatments.

언급한 바와 같이 원예작물 중에서 중량감소가 저장고의 냉장 시 유니트쿨러 냉공기와 증기압차에 의해 저장고가 건조되며, 증발에 의해 농산물의 표면이 응결 제습 되어 수분 감소가 일어난다고 보고하였으며, 본 연구에서도 오이 저장 동안에 LDPE 필름을 이용하여 피복함으로써 수분 감소를 방지하여 생체중 감소가 낮은 것으로 나타났다. 무포장 조건에서 저장온도에 따라 5~10°C가 15~20°C보다 더 큰 것은 포장을 하지 않아 직접적으로 건조한 냉기로 인해 오이 표면에 보다 많은 증발이 촉진된 결과로 보여진다. 많은 원예작물의 구성에서 수분이 90~95% 이상으로 생체중이 5~10% 정도로 감소하면, 상품성이 떨어지는 것으로 알려져 있는데[10], 포장의 경우는 온도에 상관없이 저장이 종료하는 21일째까지 3%이하로 LDPE필름에 의한 포장으로 수분 손실로 인한 상품성 감소를 판단할 수 없었으나, 무포장의 경우는 저장 7일째에 4.0~5.5% 수준 이었으며, 저장 14일째에는 8.3~13.6% 정도의 생체중 감소로 인해 무포장으로 인한 수분 손실로 상품성 감소가 나타났으며, 21일째에는 11.0~21.2%으로 무포장의 1.6~2.7%보다 높은 수분 감소로 인해 포장과 무포장 간의 생체중 변화에 차이를 나타냈었다. 이상의 결과를 보면, 오이 저장 온도별로 포장에 의해서 무포장보다 생체중 감소를 줄일 수 있으며, 이로 인한 상품성 저하도 방지할 수 있는 것으로 판단된다.

3. 색상 변화

원예작물에서 hue angle의 변화는 외관의 색이 변화되어 색상이 바뀌는 특성을 보여 주는 지표로서, 오이의 색상 변화는 초록에서 황색으로 변화하는데 저장온도의 영향이 큰 것으로 보인다. Fig. 2의 외관 변화에 의한 색상 변화로 인해 Fig. 5에서 오이의 hue angle이 저장기간 중에 감소하

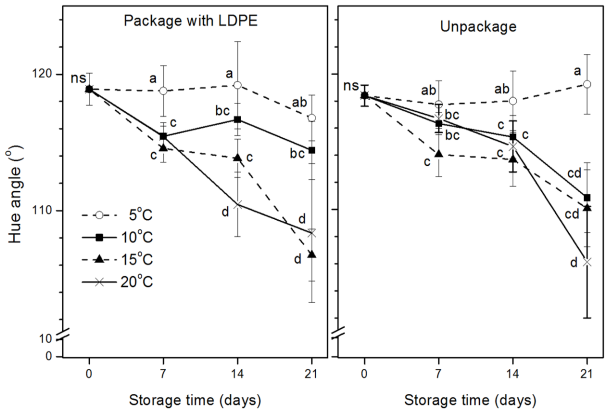

Fig. 5. Change in the hue angle of 'White dadagi' cucumber as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment. Data represent the mean ± SE of four replicates. Some error bars are masked by the symbol. For each evaluation day, different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among treatments.

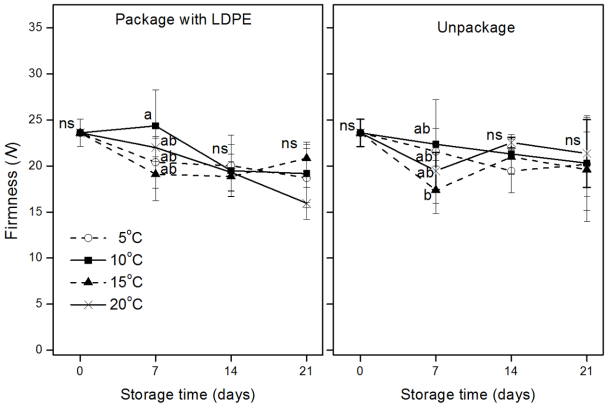

Fig. 6. Change in the firmness of 'White dadagi cucumber' as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment. Data represent the mean ± SE of four replicates. Some error bars are masked by the symbol. For each evaluation day, different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among treatments.

는데, 저장온도에 따라 차이가 크고, 온도에 따라 포장 여부가 부가적으로 변화하는 것으로 보인다. 저장 14일째에 저장온도에 따라서 5°C에서 hue angle 값은 118.6~119.2°이었고, 10°C에서 115.3~116.7°이고, 15℃에서 113.7~114.1°, 20°C는 110.4~114.6°으로 감소하는 것으로 나타났다. 포장 여부에 따른 온도의 영향에서 hue angle은 5°C와 10°C에서 상품성을 보전한 14일까지는 차이를 언급하기 어려웠고, 15°C와 20°C의 저장에서는 오히려 포장한 경우가 hue angle 값이 더 낮아 포장한 것의 녹색 색소의 감소가 빨리 진행되는 것으로 보인다. Hong과 Lee[11]은 농산물 저장에서 저장 시 안토시아닌은 습도가 낮을수록 빨리 변한다고 하였으나, Östbring 등[12]은 엽록소가 건조식품에서 효소 촉매 작용으로 인해 고습도에서 빠르게 감소한다고 하였다. Park과 Kim[2]은 오이의 황화 현상 등을 통한 색상의 변화는 미성숙과의 후숙으로 인하여 변하는 것으로 보고하였는데, Lee 와 Chandra[13]의 보고처럼 포장하게 되면 포장내 습도가 높아지는데, 오이의 경우에 저장 중의 포장 내 습도로 인해 Östbring 등[12]의 보고와 같이 습도가 높은 조건에서 색소의 감소로 인하여 색상의 변화가 커진 것으로 보인다. 오이의 색상변화를 억제하기 위한 포장은 저온 저장 조건에서는 유리하지만, 저장온도가 15°C 이상에서는 역효과를 보여 색상변화를 오히려 촉진시키는 것으로 나타났다.

4. 경도

오이 저장 중 경도가 감소하지만, 포장 여부와 저장 온도에 따른 차이를 본 연구에서는 차이를 논하기가 어려웠다 (Fig. 6). 오이 저장 중 경도가 23.6N에서 17.4N까지 감소하는데, 진폭을 거듭하며 저장 종료 3주까지 감소하는 경향을 보였으나, 포장 여부나 저장 온도에 따른 처리 간 차이의 판단이 곤란해 보였다. 원예작물에서 경도 감소에 대해 Powrie와 Skura[14]은 저장 중 멜론에서 과실 내의 경도 감소는 세포벽의 다당류가 polygalacturonase(PG) 등의 효소에 의하여 가용성 pectin으로 전환되어서 조직의 연화가 촉진되는 것으로 보고하였다. 그러나 오이에서 경도가 변하지만, 저장온도에 대한 감소 정도가 불분명한 것은 Hong과 Lee[15]의 보고와 같이 토마토와 같은 과실은 생리적으로 성숙 상태에서 수확하는데 비해, 오이는 위과를 미숙과 상태에서 수확하여 이용함으로 인해, 저장 중에 과실 내의 생리적인 변화가 진행되지 않은 결과에 의한 것으로 판단된다. 오이의 저장 중 경도가 감소하나, 저장온도나 포장여부에 따라 경도에 영향이 크게 미치지 않은 것으로 보인다.

5. 수분 함량

오이 저장 중 수분함량은 Fig. 7과 같이 포장 여부와 저장 온도에 따른 오이 가식부의 영향이 뚜렷하지는 않았다. 오이의 저장 중 가식부의 수분함량이 96.2~97.8%으로 초기 수분함량에서 저장 종료 시의 변화 정도가 1.6% 이하로 과육의 가식부까지의 수분 함량 변화 정도에 저장온도와 포장여부에 따른 영향이 크게 미치지 않은 것으로 보인다. 그러나 오이 저장 중의 전체 적인 무게 감소가 일어나는데 이는 수분감소에 의한 것으로 생각되지만, 본 연구에서 오이의 과피를 제거한 가식부의 수분 함량에는 크게 미치지 않았다. 이는 Fig. 2에서 오이의 표피 변화에서 보는 바와 같이 표피의 겉면이 마르는 것을 확인할 수 있어, 수분의 감소는 표피를 제외한 가식부위까지는 크게 영향을 받지 않은 것으로 보인다. Lee 등[6]은 원예작물 중 엽채류인 상추 저장 중에 포장재 종류에 따라 원예산물의 수분함량에 차이로 보인다고 하였으나 본실험에서 Fig. 4에서와 같이 생

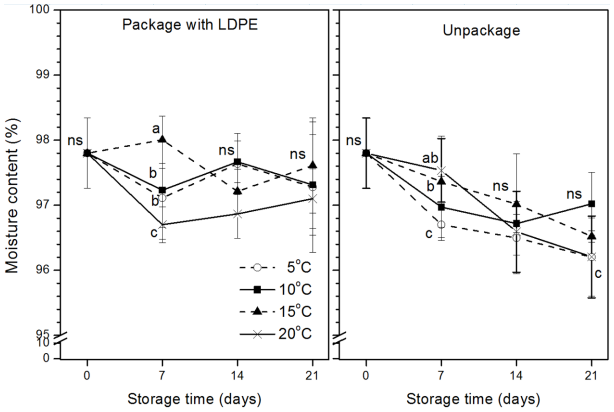

Fig. 7. Change in the moisture content of 'White dadagi cucumber' as a function of storage time by different temperature (5, 10, 15, and 20°C) and packaging treatment. Data represent the mean ± SE of four replicates. Some error bars are masked by the symbol. For each evaluation day, different letters indicate significant differences ($P < 0.05$) among treatments.

체중의 감소가 나타났으나, 과육 내부의 가식부까지는 수분함량의 변화에 차이를 보이지 않았는데, Lee[16]과 같이 작물별 형태적인 차이로 인해 부위별로 수분 감소 정도가 달라진다고 하였다. 오이의 수분함량 감소는 과육 부위에 따라 달리 나타나는 것으로 보이며, 수분감소가 부분적으로 표피 부위에 한하는 것으로 판단된다. 오이 저장온도별 포장 여부에 따라 외관, 생체중, 색상 변화 등에 영향을 미치지만, 저장동안의 가식부의 경도나 수분함량에는 크게 작용하지 않는 것으로 보인다. 저장온도에 따라서 색상의 차이가 컸으며, 포장 효과가 부가적으로 미치는 것으로 보인다. 생체중 변화는 포장 여부에 따라 달라지는 것으로 나타났으며, 외관 변화는 저장온도와 포장여부가 복합적으로 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구를 통해 오이는 포장을 함으로써 기존의 최적의 저장온도인 10~12°C 조건을 더 낮추어 저장할 수 있는 것으로 나타났다. 저장온도를 달리하였을 경우의 최적의 포장조건에 대해서는 향후에 더 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

오이 저장 온도별 포장여부에 따른 선도유지 효과를 구명하고자 하였다. 백다다기오이 품종인 '강인한 백다다기'로 이용하여 저장온도를 5°C, 10°C, 15°C와 20°C로 하여, 골판지상자에 박스단위로 LDPE(두께 0.05 mm)필름으로 포장여부에 따라 생체중 변화, 색상변화, 경도, 수분함량, 외관변화를 조사하였다. 오이 저장 중 외관변화에서 백다다기 오이는 저온 10°C에서 무포장으로 저장하는 것 보다 5~10°C에서 LDPE 필름포장을 통하여 저장하는 것이 선도가 높아 상품성이 유지되는 것으로 보였으며, 오이 저장온도를 10°C에서보다 5°C로 저장 시 LDPE필름 포장을 통해 선도를 유지하는 효과를 보일 수 있는 것으로 나타났다. 오이 생체중에서는 저장온도보다는 포장여부에 따라 차이로 보여, LDPE로 포장한 것이 무포장보다 낮은 변화 정도를 보였다. 색상변화인 hue angle에서 저장온도에 따른 포장의 영향이 나타나며 저온 5°C와 10°C에서는 필름포장으로 변화가 큰 차이로 보이지 않았지만, 저장온도 15°C와 20°C에서는 오히려 포장한 것이 커서, 상온조건에서는 효과를 상쇄시켜 역효과를 보이는 것으로 나타났다. 그 외에 과육의 수분함량과 경도는 다른 조사 항목과 달리, 저장온도나 포장여부에 따른 영향의 차이를 언급하기는 어려웠다. 본 연구에서 오이의 선도유지를 위한 저장온도와 포장 여부에 따른 효과를 검토한 결과 생체중의 감소면에서는 무포장 보다는 필름 포장한 것이 수분유지에 효과적이었으며, 온도 조건에 따라 상품성 지수는 저온 조건인 5°C와 10°C에서 필름으로 포장한 것이 높게 선도를 유지하는 것으로 나타났다. 따라서 백다다기 오이를 저온에서 저장·유통 시 상품성 유지를 위하여 필름으로 포장하는 것이 유리 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국립원예특작과학원의 연구 사업인 '오이 등 과채류 대용량 active modified atmosphere 포장에 의한 선도 유지 기술 개발(PJ013876)'의 일환이며, 농촌진흥청과 양현고등학교 간의 과학융합인재 양성 과정으로 수행되었습니다. 본 지면을 통하여 행정적인 지원을 해주신 원예원의 이주현 님과 양현고의 최덕종 님, 자료를 정리해준 이주호 님에게 감사드립니다.

참고 문헌

1. RDA (Rural Development Administration). 2018. Cucumber, RDA, Jeonju, Korea.
2. Park, H.W., Kim, D.M., 2000. Effect of packaging films on quality of 'Chuichung' cucumbers during storage. J. Korea Soc. Food Sci. Nutr. 29: 248-251.
3. RDA (Rural Development Administration). 2013. Postharvest management of horticultural crops. RDA, Suwon, Korea.
4. Inaba, A., Kubo, Y., Nakamura, R. 1989. Effect of exogenous ethylene and respiration in fruits and vegetables with special respiration to temperature. J. Japan Soc. Hort. Sci. 58:713-717.
5. Dhall, R.K., Sharma, S.R., Mahajan, B.V.C. 2012. Effect of shrink wrap packaging for maintaining quality of cucumber during storage J. Food Sci. Technol. 49: 495-499.
6. Lee, J.S., Chung, D,S., Choi, J.W., Jo, M.A., Lee, Y.S., and Chun, C.H. 2006. Effect of storage temperature and packaging treatment on the quality of leaf lettuce. Korean J. Food Preserv. 13: 8-12.

7. Jeong J.C., Woo P.K., Joon Y.Y. 1990. Influence of packaging with high-density polyethylene film on the quality of leaf lettuce during low temperature storage. J. Korean Soc. Hort. Sci. 31: 219-225.
8. Lee J.S., Chang M.S., Jeong C.S. 2019. Changes in quality factors of 'Honey One' melon during storage at different temperature. Horti. Sci. Technol. 38: 249-262.
9. Kim B.S., Nahmgung B., Kim M.J. 2001. Effect of packaging and loading conditions on the quality of late autumn Chinese cabbage during cold storage. Kor. J. Food Sci. Technol. 8: 23-29.
10. Kays, S.J. 1991. Postharvest physiology of perishable plant products. AVI Publishing, N.Y., USA.
11. Hong Y.P., Lee E.J. 2007. Effect of relative humidity under various packaging treatments on quality of grape fruits during cold storage. Korean J. Horti. Sci. Technol. 25: 47-53.
12. Östbring K., Sjöholm I., Rayner M., Erlanson-Albertsson C. 2020. Effects of storage conditions on degradation of chlorophyll and emulsifying capacity of thylakoid powders produced by different drying methods. Foods 9:669.
13. Lee J.S., Chandra D. 2018. Effects of different packaging materials and methods on the physical, biochemical and sensory qualities of lettuce. J. Food Sci. Technol. 55: 1685-1694.
14. Powrie W.D., Skura B.J. 1991. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables. pp. 169-245. In: Modified atmosphere packaging of food. Ellis Horwood Limited, West Sussex, England. doi:10.1007/978-1-4615-2117-4_7
15. Hong, S.J., Lee, S.K. 1996. Changes in endogenous putrescine and the relationship to the ripening of tomato fruits. Korean J. Hortic. Sci. Technol. 37: 33-36.
16. Lee J.S. 2020. Case study of winter kimchi cabbage storage with net packaging, and comparison of head growth and salting characteristics between winter and spring kimchi cabbage. J. Agri. Life Sci. 54: 25-35.

투고: 2020.09.25 / 심사완료: 2020.12.26 / 게재확정: 2021.04.13