

기능성 포장필름이 수출 절화 백합의 수명에 미치는 영향

고익석 · 송기현 · 조수현 · 전규배 · 김찬우 · 김재능*

연세대학교 패키징학과

Effects of Functional Packaging Films on the Longevity of Cut Lily Oriental Siberia Exported

Euisuk Ko, Kihyeon Song, Suhyun Cho, Kyubae Jeon, Chanwoo Kim, and Jaieung Kim*

Department of Packaging, Yonsei University, Wonju, 220-710, Korea

Abstract Packaging of export cut lilies reduces physical damage during distribution like dropping, shock, vibration, compression and serves to protect from necrosis, microbial contamination and decomposition. Study on which packaging materials must be selected is necessary because it serves to direct effect maintaining quality and the degree of freshness. newspaper, perforated OPP film, Oriented Nylon film (ON), punched OPP film, OPP films are used in this study. Plant senescence of lilies was happened rapidly during storage at 25°C rather than at 5°C. Also, water absorption, fresh weight at during storage 25°C rather than at 5°C In addition, fresh weight of lilies storage at 25°C appears higher than at 5°C all of the packaging materials except OPP because water absorption of lily storage at 5°C appears higher than at 25°C, thereby suppressing the fresh weight reducing Also, effect on biological activity of lilies from shape of packaging material appears higher during storage at 5°C than at 25°C. Compared with each packaging materials, newspaper packaging is the smallest effect on changes in biological activity of cut lilies during storage. Thus, the results demonstrate that flowering date are affected mainly by the storage temperature rather than packaging materials.

Keywords Cut lily, Packaging materials, Water absorption, Fresh weight

서 론

*Lilium*종에 속하는 백합은 외피가 없으며, 봄에 싹이 트고 여름에 개화하며 겨울에는 휴면한다^{1,2)}. 백합의 휴면은 저온을 받지 않으면 싹이 트지 않을 정도로 생육에 있어서 온도의 영향이 크다. 전 세계적으로 130여종이 분포하고, 아시아에 71종, 유럽 및 유라시아에 22종, 북미대륙에 각각 37종이 분포하고 있다. 우리나라에도 10여종이 자생하고 있다^{3,4)}. 백합은 주로 관상용이나 절화용 소재에 쓰이며²⁾ 약선 식품으로도 알려져 있는데 심장과 폐에서 효능을 발휘하며 폐암 혹은 유선암, 직장암, 자궁경부암 등의 암세포에 대해서 억제작용을 보인다⁵⁾.

우리나라의 절화 백합 수출액은 2007년도 15,886달러를 기준으로 2011년도 33,088달러까지 매년 증가하였다⁶⁾. 이와 같이 백합을 비롯한 화훼류의 수출이 꾸준히 증가하고 있으며, 수출을 위한 수출 전략과 화훼 수확 후 관리 기술은 물론이고 수출시 저장온도와 기간, 출하단계와 운송온도, 진동, 등에 대한 연구가 지속적으로 이루어져 왔다⁷⁾.

절화는 모체에 있을 때와 달리 수분, 영양분, 탄수화물, 호르몬 등의 공급이 이루어지지 않기 때문에 취급 및 수송에 있어 외부의 환경이 매우 중요하다^{8,9)}. 백합에 관해서는 품질증진을 위한 전처리¹⁰⁾, 기능성 포장재에 대한 연구가 이루어져왔는데¹¹⁾, 이러한 절화 백합의 수출 시 가장 문제되는 점은 재배 시 온도, 광 및 영양관리의 부실 에 따른 상품성 저하와 수확 후 관리 미숙에 의한 불개화, 조기노화(절화로 인한 수명 단축), 화색발현의 어려움이 있다¹²⁾. 화훼 산업은 유통비 및 원자재 가격 등 경영비 상승으로 재배면적과 생산액은 줄었지만, 수출은 앞으로도 증가 될 전망이다. 이와 같은 수출 성장세의 유지 및 확대를 위해서는

*Corresponding Author : Jai Neung Kim
Department of Packaging, Yonsei University, Wonju 220-710, Korea
Tel : +82-33-760-2379, Fax : +82-33-760-2760
E-mail : kimjn@yonsei.ac.kr

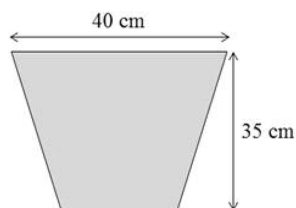


Fig. 1. Shape of the functional packaging films.

수출 상품의 철저한 품질 관리가 필요하다¹³⁾.

따라서 본 연구에서는 기능성 포장필름과 온도에 따른 절화 백합의 수명에 미치는 영향을 개화 소요일수와 수분흡수량 그리고 생체중 변화율 측정을 통하여 수출 절화 백합의 저장 방법에 대해 가장 적절한 방법을 찾고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

강원도 강릉의 농가에서 재배한 오리엔탈 백합(시베리아종)을 150 cm 정도로 절화된 형태로 720본 구매하여 사용하였다. 절화 백합은 본당 꽃의 수가 같은 개체별로 선별 작업을 실시하였고, 실험 투입용으로 상단부를 기준으로 45 cm 단위로 규격 평준화 하였으며 꽃병에 저장하기 위해 개체 하단부의 잎을 제거하였다. 또한 개체의 잎 수를 똑같이 맞추는 작업을 실시하였다. 포장재는 <Fig. 1>와 같이 재단되었으며, 무처리 일반 신문지, OPP천공필름(30 μ m, 50,000 cc/m²/day), 연신나이론필름(ON)(25 μ m), OPP편칭필름(30 μ m, 지름 0.5 cm의 편칭구멍 108개를 균일하게 편칭) 그리고 무처리 OPP필름(30 μ m)을 동일한 크기(W 35

Table 1. Estimating of senescence stage

Condition of each floret	Value
Normal	1
Chlorosis of lip tip	2
Chlorosis of lip tip	3
Chlorosis of lip tip	4
Fully chlorosis	5

cm × D 70 cm)로 재단하여 슬립 포장재로서 사용하였다. 또한 수출 절화 시에 사용되는 골판지 상자 (W 95 cm × D 30 cm × H 15 cm)의 중앙에 고정시킨 다음 테이핑 처리하였다.

2. 실험 조건 및 방법

포장 방법은 8°C에서 6시간 예냉 처리 후 꽃봉오리 수가 동일한 백합을 분류하여 실험하였으며 5분씩 각 포장재에 싼 다음 골판지 상자 중앙에 고정시키는 것으로 하여 저장고에 입고하였다. 저장 온도는 냉온 5°C와 상온 25°C에서 각각 48시간마다 10일간 4회 측정하였으며¹⁴⁾, 측정방법은 개화 소요일수 측정과 생체중 측정 그리고 수분 흡수율로 나누어 측정하였다(Fig. 2).

1) 개화 소요일수 측정

개화비율을 1단계부터 5단계까지 나누어서 육안관찰을 통해 등급을 매기고 기록지에 기록하였다. 처음 꽃이 피서 변화가 없는 시점을 5단계 완전개화단계로 설정하고 최초 파종 상태의 실험 시점으로부터 완전개화단계까지의 소요되는 시간을 기록지에 기록하였다. 측정은 신뢰도를 위해 5회 반복측정 하였다(Table 1).

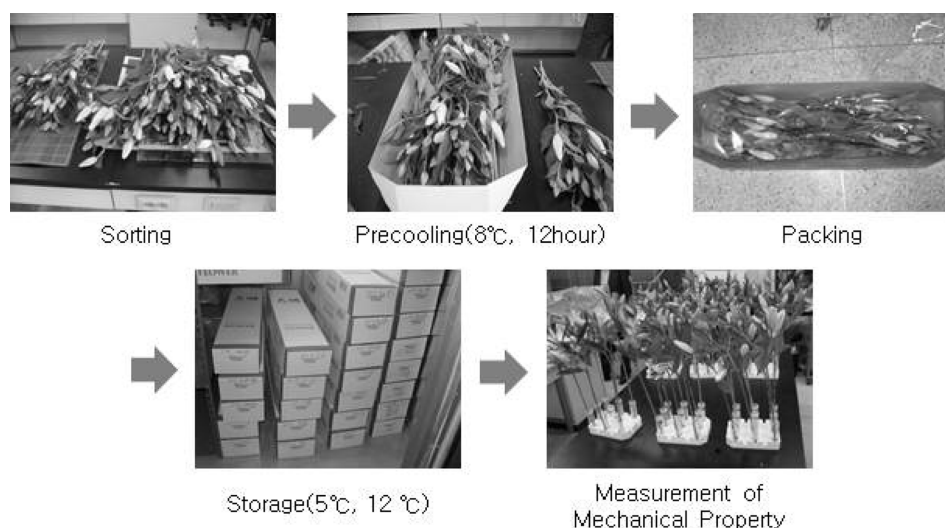


Fig. 2. Experimental stage for measurement of mechanical property.

2) 수분 흡수량 측정

수분 흡수량 측정은 처리구 1개(1본)의 꽃병에 매일 50 mL씩 물을 주고 24시간이 경과되었을 때 측정하여 이중 초기 값 대비 줄어든 물의 양을 백합이 흡수한 양으로 가정하여 측정하여 mL 단위로 나타내었다. 백합의 절화수명이 다할 때까지 24주기로 반복 측정하며, 그 변화율을 백분율로 환산하여 계산하였다. 측정은 신뢰도를 위해 5회 반복 측정하였다.

3) 생체중 변화율 측정

생체중 변화율 측정은 저장기간 동안의 백합의 중량 변화율을 측정하였으며 처리구 1개(1본)의 무게를 전자저울로 측정하여 초기 값 대비에 대한 무게를 백분율로 환산하여 변화율로 기록하였다. 측정은 신뢰도를 위해 5회 반복 측정하였다.

$$\Delta W\% = \frac{w1 - w2}{w1} \times 100 \quad (1)$$

where, w1: 최초중량, w2: 측정일 중량

결과 및 고찰

1. 개화 소요일수 측정

개화 소요일수 측정은 계수화하여 1단계부터 5단계까지 나누어서 육안관찰을 통해 등급을 매기고 처음 꽃이 피서 변화가 없는 시점을 5단계 완전개화단계로 설정하여 이 시점까지의 개화 소요일수를 측정하였다. 개화단계와 꽃의 상태변화의 육안관찰은 Suh와 Kim¹⁵⁾의 연구에서 이루어진 기준을 사용하였다. 저장온도별 꽃 줄기 중 최하단의 꽃봉오리의 개화일수를 측정하였을 때 5°C에 저장한 백합의 개화율이 25°C에 저장한 것보다 약 1일 정도 개화가 천천히 일어났다. 개화 소요일수에 따른 편차는 0.4-0.5일로 필름별로는 큰 차이를 나타내지 않았으며, 신문지 포장재의 개화 소요일수는 5°C와 25°C에서 약 2.8일로 다른 처리구들에 비하여 빨리 개화하였다. OPP펀칭필름이 5°C일 때 약 3.4일로 개화가 가장 늦게 일어났으나, 25°C일 때는 다른 실험구에 비해 가장 빨리 개화가 되었다(Table 2). 따라서 개화 소요일수 측정에 따른 결과로 5°C 저온 저장의 OPP펀칭필름이 선도유지 및 품질향상에 가장 효과적임을 알 수 있었으며, 이는 수분 흡수 및 증산작용에 따른 호흡률에 의한 것으로 보인다.

2. 수분 흡수량 측정

5°C에서 수분 흡수량은 펀칭필름이 다른 필름들에 비하여 높은 경향을 나타내었고, 2일째 날 급격한 상승 후에 서서히 흡수량이 줄어드는 경향을 나타냈다. 이와 같은 결

Table 2. Effect on flowering date by packaging materials

	5°C	25°C
Paper (day)	2.8±0.4	2.8±0.4
Perforated film (day)	3.2±0.4	2.8±0.4
Punched film (day)	3.4±0.5	2.4±0.5
Oriented nylon film (day)	3.2±0.4	2.8±0.4
OPP film (day)	3.2±0.4	2.4±0.5

*Result were expressed as the average of quintuplicate samples with mean±SD.

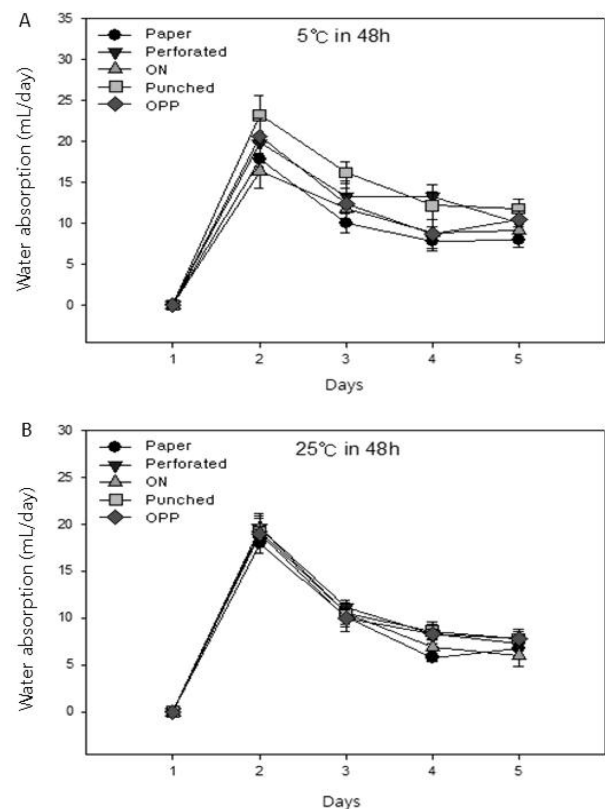


Fig. 3. Effect of functional packaging films on water absorption and fresh weight. Result (A) is during storage at 5°C. (B) is during storage at 25°C.

과는 Suh와 Kim¹⁵⁾의 연구에서와 같이 보존초기에는 흡수와 증산이 매우 활발하게 진행되지만 일정 시간이 지나면 점차 감소하는 결과와 유사하게 나타났다. 또한 25°C에서의 수분 흡수량은 필름들 간에 별다른 차이가 없었으며, 측정 2일째까지 급격한 상승 후 서서히 줄어드는 경향을 나타냈다(Fig. 3).

포장재별로는 신문지 포장재의 저장온도별 수분 흡수량의 차이는 미비하였고, 다른 필름류의 포장재에 비해 저장 온도 변화에 따른 백합의 생리활성에 미치는 영향 정도가

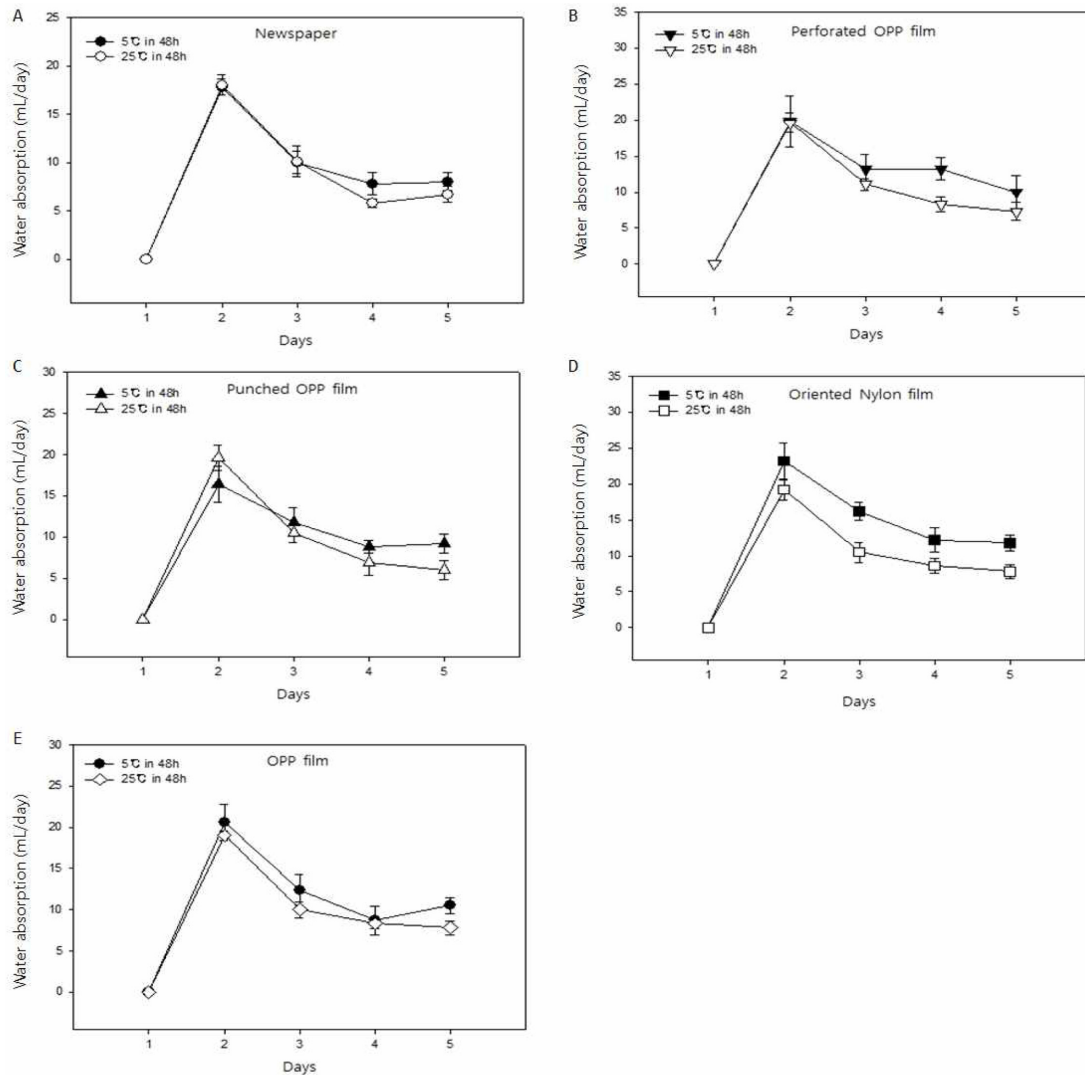


Fig. 4. Effect of functional packaging films on water absorption of lily under different storage temperatures. Result (A) is Newspaper. (B) is perforated OPP film. (C) is punched OPP film. (D) is oriented nylon film. (E) is OPP film.

적게 나타났다. 천공필름 포장재는 수분 흡수량은 보존기간 중 3일째 이후 5°C가 25°C에 비하여 높게 나타났지만 편칭필름 포장재의 수분 흡수량은 저장 온도 간에 차이가 미비했다. ON필름 포장재의 경우 다른 포장재들과 다르게 수분 흡수량이 5°C에서 4~5 mL 정도 높게 나타났다. OPP 필름 포장재의 경우 수분 흡수량은 5°C가 2~3 mL 정도 높게 유지되었다(Fig. 4). 이와 같은 수분 흡수량의 변화량은 생체중의 변화율과 밀접한 관계를 가지고 있으며, 초기 수분 흡수량의 증가는 생체중이 증가하는 이유로 설명 될 수 있다.¹⁵⁾

3. 생체중 변화율 측정

생체중의 변화율은 Hong 등¹⁶⁾에서와 마찬가지로 포장재

처리한 생체중이 3일째까지 증가 또는 유지되는 경향을 보였으나, 포장재의 형태에 따른 생체중의 변화율은 유의미한 차이를 보이지 않았다. 특히, 생체중의 변화율은 4일째 이후 서서히 떨어지는 경향을 나타내었는데(Fig. 5), 이러한 생체중의 변화율이 증가하다가 감소하는 결과를 보이는 이유를 Son 등¹⁷⁾에서는 백합의 개화 정도 또는 노화에 의한 영향으로 보았다. 또한 온도에 따른 생체중의 변화율은 대조구인 신문지 포장재에서 생체중은 25°C 처리구가 5°C 처리구에 비해 생체중의 변화율 차이가 크게 나타났으며, 천공필름 포장재와 편칭필름 포장재 그리고 ON필름 포장재 모두 대조구와 마찬가지로 생체중의 변화율은 25°C 처리구가 5°C 처리구에 비해 생체중의 변화율 차이가 큰 것으로 나타났다. 하지만 OPP필름 포장재의 경우 생체중의 변화율

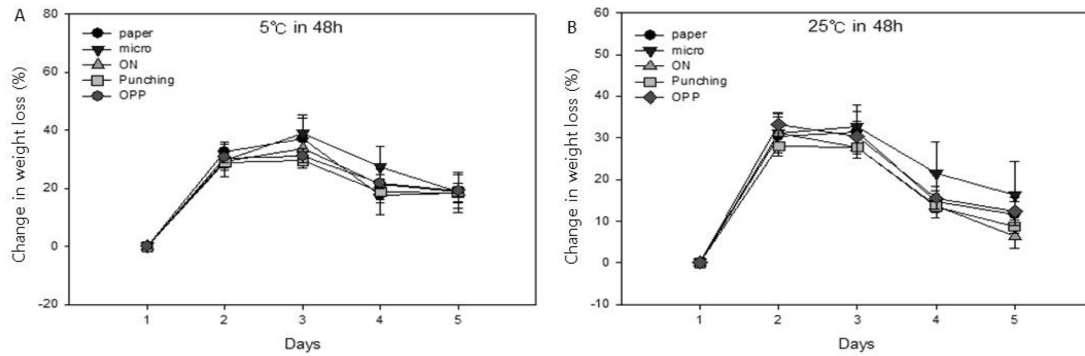


Fig. 5. Effect of functional packaging films on water absorption and fresh weight. Result (A) is during storage at 5°C. (B) is during storage at 25°C.

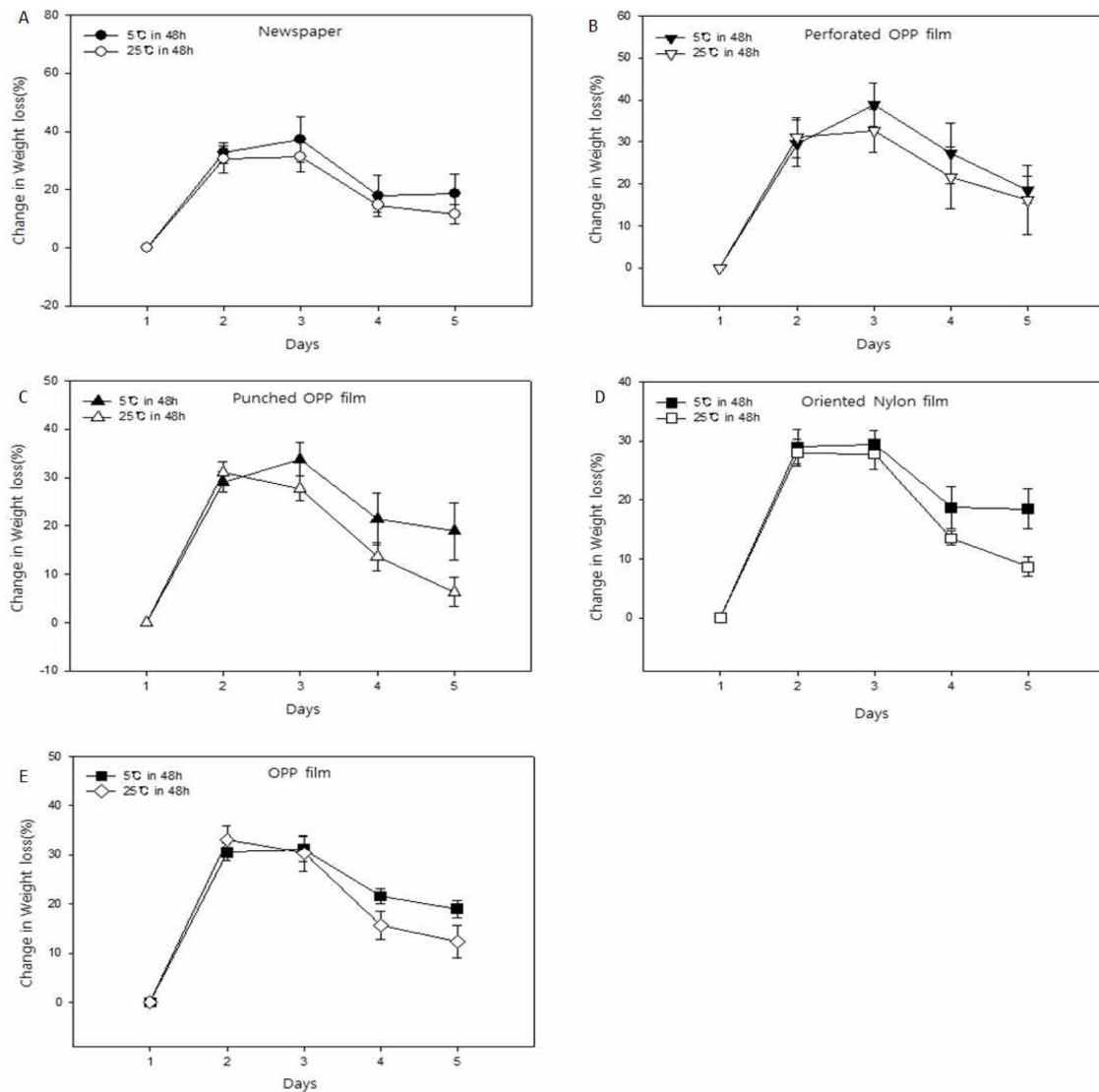


Fig. 6. Effect of functional packaging films on fresh weight of lily under different Storage Temperatures. Result (A) is Newspaper. (B) is perforated OPP film. (C) is punched OPP film. (D) is oriented nylon film. (E) is OPP film.

은 보존 3일간 온도별로 차이를 나타내지 않았으나, 3일 후에 5°C의 생체중의 감소가 25°C보다 낮게 나타났다(Fig. 6). Park 등¹⁸⁾에서는 절화 백합을 저온에서 저장할 경우 상온에서 저장할 때보다 무게 감소율이 낮아지고 수명이 연장되는 결과를 보였는데, 본 연구의 생체중 변화를 측정 결과도 이와 유사하였다. 따라서 생체중의 변화율은 포장재의 형태에 따른 변화율보다 온도에 따른 변화율의 영향을 많이 받는 것으로 사료된다.

요 약

수출 절화 백합에서의 포장은 품질 유지 및 신선도에 직접적인 영향을 끼칠 수 있기 때문에 어느 포장재를 선정해야 하는가에 대한 연구가 필요하다. 이 연구에서는 무처리 신문지, OPP천공필름, 연신나이론필름(ON), OPP편칭필름 그리고 무처리 OPP필름을 이용하여 실험하였다. 25°C에 저장한 백합은 5°C에 비하여 노화가 급격하게 일어났음을 알 수 있었으며 25°C에 저장한 백합이 5°C에 저장한 것보다 수분 흡수와 생체중의 변화폭이 작았다. 뿐만 아니라 생체중은 5°C가 25°C 비하여 OPP필름을 제외한 모든 포장재에서 높게 나타났는데 이는 5°C가 25°C에 비해 수분 흡수량이 높게 나타나 생체중 감소를 억제하였기 때문이다. 또한 5°C일 때 포장재 형태가 백합의 생리활성에 미치는 영향이 25°C때보다 높게 나타났다. 포장재를 비교하였을 때에는 신문지 포장재만이 저장온도에 따른 절화백합의 생리활성 변화에 영향이 가장 작게 나타났다는 사실로 미루어 보아 개화일은 포장재 형태보다 온도에 의한 영향을 많이 받는다는 사실을 알 수 있었다.

참고문헌

1. Moon, S.Y. 2008. An illustrated plant book-native grass. Globooks. pp. 17.
2. Bang, G.J. 2009. Ground cover plants. Landscape Architecture Korea. pp. 129-130.
3. Jegal, Y. 2012. An illustrated horticultural Plant Book. Ebee-com. pp. 128.
4. Lee, J.S. 2012. Flowering physiology and method of cultivation of flowers. World Science. pp. 222.
5. Lee, S.H. 2005. Anticancer food on table. Health Digest. pp. 230.
6. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2012. The present condition of floriculture cultivation. MAFRA. pp. 404.
7. Son, K.C., Kwon, Y.J., and Byoun, H.J. 2003. Effects of flower stage, temperature, and vibration treatments during simulated exportation on the quality of potted flowering plant of kalanchoe blossfeldiana 'altar'. Korean Journal of Horticultural Science and Technology 21(1): 93.
8. Byun, H.J. 2002. Translocation of endogenous carbohydrate and water, and evolution of ethylene during the flower opening and senescence of cut rose, PhD Diss., Konkuk University, Seoul.
9. Altman, S.A. and Solomos, T. 1994. Inhibition of ethylene biosynthesis and action in cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) by aminotriazole. Journal of the American Society for Horticultural Science 119: 282-287.
10. Son, K.C., Byoun, H.J., and Ryu, M.H. 1998. Effects of pre-treatments on the vase-life of cut lillium 'Marco Polo' & 'Casa Blanca' for the improvement of exportation quality. Korean Journal of Horticultural Science and Technology 16(1): 121.
11. Suh, J.K. and Kim, J.H. 2010. Effect of functional packing materials on the maintenance of freshness of cut lily and cut rose. Journal of Flower Res. 18(1): 57-61.
12. Nam, K.J. 2001. Cropping system and management for high quality export of cut flower. J. Bio-resources & Environment Research. 2: 31-36.
13. Kim, J.H., Moon, B.H., and Suh, J.K. 2009. The strategy for promoting of export and post-harvest technology. Korean Journal of Horticultural Science and Technology 27(2): 33.
14. Kim, J.H., Moon, B.W., and Suh, J.K. 2007. Effect of functional packing material and temperature on quality and vase life in cut lily. Korean Journal of Horticultural Science and Technology. 25(1): 130.
15. Suh, J.K. and Kim, J.H. 2004. Effects of pre-treatments and storage temperature on flowering and quality of cut lillium oriental hybrid 'casa blanca'. The Journal of the Korean Society of International Agriculture 16(1): 99-105.
16. Hong, S.J., Kim, H.K., and Park, S.W. 2001. Effects of mulching materials on growth and flowering of oriental hybrids lilies in alpine area. Korean Journal of Horticultural Science and Technology 19(4): 585-590.
17. Son, K.C., Kim, M.K., Yoo, M.H., and Pak, H.Y. 2000. Effects of fumigation methods and pretreatment on the longevity of cut lilies exported. Korean Society for Horticultural Science 41(1): 83-86.
18. Park, S.W., Kwon, Y., and Ahn, K.B. 1998. Effect of container temperature on vase-life during export of 'casa blanca' lily. Korean Journal of Horticultural Science and Technology 16(1): 153.

: 2015.05.20 /

: 2015.06.26 /

: 2015.08.11