

최 종
연구보고서

화훼류 수출용 표준포장모델 개발

Development of the standard models for export
packaging of fresh cut flowers and potted plants

연구기관
대구대학교

농 립 부



최 종 보 고 서

2000년도 농림기술개발사업에 의하여 완료한 화훼류 수출용 표준포장모 델 개발에 관한 연구의 최종보고서를 별첨과 같이 제출합니다.

- 첨부 : 1. 최종보고서 10부
2. 최종보고서 디스켓 1매

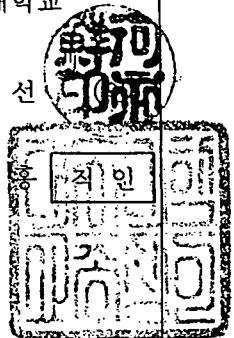
2000. 10. 11.

주관연구기관 : 대구대학교

총괄연구책임자 : 하 영 선

주관연구기관장 : 윤 덕

농 립 부 장 관 귀 하



제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “화훼류 수출용 표준포장모델 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2000. 10. 11.

주관연구기관명 : 대구대학교

총괄연구책임자 : 하 영 선

연 구 원 : 조 문 수

연 구 원 : 정 수 정

연 구 원 : 이 정 일

협동연구기관명 : 경북과학대학

협동연구책임자 : 김 종 경

연 구 원 : 김 수 일

연 구 원 : 박 인 식

연 구 원 : 손 영 태

위탁연구기관명 : 한국포장시스템연구소

위탁연구책임자 : 손 기 주

연 구 원 : 이 명 훈

연 구 원 : 이 준 호

요 약 문

I. 제 목

화훼류 수출용 표준포장모델 개발

II. 연구개발의 목적 및 중요성

오늘날 많은 개발도상국에서 신선 화훼류를 수출하고 있으며 주요 시장은 유럽, 일본, 미국 등 선진국이다. 우리 나라는 지리적으로 세계 최대의 화훼 소비국인 일본과 근접하여 있고 기후가 일본과 비슷해 이러한 장점을 이용하면 고소득작물 수출로 인한 농가소득의 증대에 큰 역할을 할 수 있다. 따라서 1990년 이후 화훼산업을 적극적으로 발전시켜 수출전략산업으로 육성할 필요성이 제기되어 화훼산업은 새로운 수출효자품목으로 자리잡게 되었다.

주로 네덜란드, 덴마크 등의 북유럽 국가에서 일찍이 발달된 화훼산업은 아시아 지역에서는 일본을 중심으로 눈에 띄게 빠른 속도로 발전하고 있다. 특히 일본은 꽃을 좋아하는 국민성으로 인해 세계적인 화훼 수입국이다. 세계 최고수준의 기술대국이라는 명성에 걸맞게 화훼산업에서도 일찌감치 연구개발에 착수하여 새로운 품종을 양산하고 있다. 근래에는 자체 개발한 품종의 생산기술을 수출하여 로얄티를 받고 있으며 우리 나라도 최근 일본산 장미에 기술료를 지불하기로 합의하여 대일 장미수출에 많은 지장을 초래하고 있다. 또한 인도, 중국 등은 값싼 노동력을 바탕으로 적극적으로 일본시장을 공략하고 있어 화훼수출을 증진하기 위해서는 지속적인 화훼육종개발과 함께 상품성 차별화를 위한 수출용 화훼의 표준포장모델 개발 등 화훼유통에 있어서 많은 숙제를 던져주고

있다.

최근의 추세를 살펴보면 선진국의 경우 화훼에 대한 소비는 늘고 있으나 생산량은 오히려 감소되고 있는 경향인 반면 한국, 중국, 인도, 태국 등 개발도상국들의 생산량은 꾸준히 늘고 있다. 이것은 화훼산업이 노동력 비용, 에너지 비용, 토지 가격, 물류비용 등이 많이 드는 후진국가형 산업이기 때문인 것으로 판단된다. 그러나 화훼를 수출하기 위해서는 선진국의 수준 높은 기호에 맞추어야 하므로 엄격한 품질관리와 선별, 다양한 품종의 개발, 빠르고 정확한 수입국에 대한 정보 등이 반드시 필요하다. 또한 제품을 생산자에서 소비자에 이르기까지 가장 빠르고, 가장 저렴한 가격으로, 그리고 거의 완벽한 상태로 품질을 보존시켜 유통하여야 하는 어려움이 있다. 또한 상품의 디자인 및 디스플레이도 매우 중요하고, 국가별 브랜드 정책도 중요하게 인식되고 있다.

화훼의 유통기한을 연장시키기 위해서는 품종의 선택과 생육조건외의 조절뿐만 아니라 수확 후의 선별, 결속, 예냉, 포장 등의 공정과 수송, 보관, 하역 등의 물류과정이 각 상품의 특성에 맞도록 취급이 합리적이고 체계적으로 이루어져야 한다. 특히 절화류는 제품의 특성상 유통 도중 품질손상의 위험이 매우 크기 때문에 유통기한을 연장시켜 수출용 상품으로 개발하기 위해서는 유통과정상의 품질손상으로부터 보호할 수 있는 포장의 기능이 절대적으로 중요하다.

화훼류의 포장은 상품의 수출에 있어서 성공과 실패를 좌우할 수 있는 매우 중요한 요소 중의 하나이며 반드시 상품과 연계하여 전문적으로 설계되어야 한다. 네덜란드, 이스라엘, 미국, 일본 등의 선진국은 물론 태국, 인도 등 신흥 화훼수출국에서는 수출용 화훼류 포장에 대한 연구개발이 활발히 진행되어 소비자의 요구에 부응하는 다양한 형태의 포장재질과 규격이 표준화되어 있을 뿐만 아니라 소비자의 기호에 적합하도록 다양한 디자인이 개발되어 있으며, 물류체계도 매우 합리적으로 되어 있어 화훼류가 국가적인 주요 수출전략상품으로 자리잡고 있다.

국내의 경우 화훼농가의 영세성과 무관심으로 화훼포장분야는 국내유통에서는 주요 품목에 대한 출하규격을 설정하는 정도에 그치고 있으며, 수출용 포장

에 있어서도 우리의 현실과 맞지 않는 외국의 포장상자를 복제하는 수준에 지나지 않고 있다. 그나마 다행스러운 점은 최근 봉계농산을 비롯한 전문 화훼 재배농가 및 수출업체들의 노력으로 국내에서 재배되고 있는 장미, 백합 등의 품질이 점차 좋아지고 안정되면서 화훼류의 수출이 급증하게 되었으며 그 결과 수출용 화훼류의 포장에 대한 관심도 크게 높아진 것이다. 그러나 화훼영농업자 및 수출업자들이 비교적 화훼류 포장의 중요성에 대해 깊이 인식하고 있음에도 불구하고 전문적인 연구가 없었던 것은 포장의 상품성과 편리성, 기능성 및 환경성과 물류효율을 고려한 포장기술에 대한 충분한 이해와 기술축적이 없었기 때문인 것으로 풀이된다.

우리 나라 화훼포장의 수준은 주요 수출대상국 시장의 소비자요구에 부응하는 적절한 강도와 다양한 구조를 가지고 있지 못하고 있음은 물론이고 항공운송 적재효율이 낮아 물류비를 가중시키고 있는 실정이다. 또한 포장재료 및 디자인 측면에서도 적절한 기준이 없어 우리의 현실과 맞지 않는 선진국의 포장을 그대로 모방하는 등 전문성이 결여되어 있어 국내 실정에 맞는 「화훼류 수출용 표준포장모델」을 개발하는 것은 시대적 요청이라 할 수 있다.

본 연구팀은 1998년부터 2년간 농림기술개발연구과제의 일환으로 수출가능성과 수익성을 고려하여 10개 대상 품목을 선정하고 절화 후 생리 특성을 연구하여 수출 대상국의 유통조건 및 소비자요구에 부응하는 다양하고 합리적인 포장재질, 포장규격 및 포장디자인을 개발, 적용시켜 화훼류 수출을 통한 농가의 지속적인 소득 증대에 기여코자 노력하였다. 이러한 연구결과는 실제 농가, 수출업체는 물론 국내 포장전문가, 일본 현지의 수입업자, 경매인 등의 다양한 의견을 토대로 「수출용 화훼포장 매뉴얼」을 작성하여 반영하였으며 그간의 성과는 향후 우리나라 화훼수출에 큰 몫을 담당할 것이다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

본 연구는 우리나라 화훼류 수출용 표준포장모델을 개발하기 위한 것으로 주요 연구개발 내용 및 범위를 요약하면 아래와 같다.

1. 연구개발 내용

본 연구를 통하여 1차년도에 장미, 백합, 국화, 카네이션, 안개초, 2차년도에는 거어베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장 등 10대 주요 수출전략 화훼에 대한 수출용 표준포장모델을 개발하였다.

최근 들어 내수에 비하여 국내 화훼생산이 늘어나면서 해외시장에 진출하는 수출업자나 농가들이 늘게 되었으며 주요 시장은 일본이 되고 있다. 그러나 화훼 수출업자 및 농가들의 영세성, 정부 정책상의 무관심으로 인하여 포장에 대한 종합적인 연구가 부족하여 결국 생산성 하락, 제품가치 상실, 유통비용 증가, 노동생산성 저하 등으로 직결되어 왔다.

신선 절화류와 분화류는 매우 다루기 힘든 제품이다. 세계적인 화훼수입국인 일본은 우리에게 매우 매력적인 시장이지만 동시에 품질과 가치를 우선으로 하는 일본인의 특성으로 인해 제약 또한 많다. 수출업자나 농가들은 일본시장이 요구하는 다양한 요구조건, 즉 선별의 정확성, 품종의 다양성, 품질 보호성과 디스플레이성, 신속하고 저렴한 유통 등에 맞추지 않으면 인도, 중국 등 다른 개발도상국의 진출에 대적할 수 없다.

포장은 화훼수출의 성공과 실패의 중요한 팩터의 하나로 작용한다. 하지만 포장이 전체 물류 및 마케팅 시스템의 일원으로 자리잡고 있으므로 단편적인 연구로는 부족하다. 이런 이유로 본 연구는 화훼류의 포장규격 및 수확후 생리변화에 대한 연구, 포장디자인 연구, 포장재 및 경제성 연구 등 수출용 화훼에 대한 종합적인 접근방법으로 실제 산업의 현장애로사항을 해결할 수 있도록 구성하였다.

우선 표준 포장규격 설정과 일관수송시스템(ULS)를 도입하기 위하여 한국, 일본간의 물류시스템과 시장의 요구사항을 수용하였다. 또한 수많은 수출 및 수입업자들과의 상담을 통하여 가장 적합한 표준팔리트를 선정하였다. 그 결과로 항공수송용으로 가장 많이 사용되고 있는 96" (3170 mm× 2950 mm)를 표준 팔리트로 선정하고 포장모듈 40종을 개발, 적용시켰다. 최종 포장규격의 설정은 96"외에 많이 쓰이고 있는 88"(3170 mm×2230 mm) 팔리트 역시 고려하여 적용하였으며 평면적재효율이 양쪽 모두 80% 이상이 될 수 있도록 하였다.

수확후 생리연구에서는 절화후 수명연장 방법을 연구하기 위하여 다양한 저장조건과 포장필름을 적용하여 중량, 화색, 꽃목의 경도 및 수명을 조사하였다. 그 결과 방담필름으로 건조저장시 중량감소율이 적었고 PP 필름이 PE 필름에 비하여 좋은 수명연장 효과를 나타내었다. 멀티 펀칭된 필름의 효과는 절화의 종류와 저장조건에 따라 달랐다. 6시간에서 12시간의 전처리를 통한 습식 저장조건(4℃, 80% RH)하에서 틀립을 제외한 모든 절화의 수명이 연장되는 효과를 나타내었다.

다양한 포장 디자인의 개발은 마케팅 측면에서 매우 중요한 역할을 하지만 실무에서는 가장 어렵게 생각하고 있다. 구조디자인은 단순한 편리성 뿐만 아니라 제품의 안전성, 작업성, 경제성까지 증가시키는 역할을 하며 외장 디자인은 시각적 효과를 낼 수 있어 두가지 측면에서 모두 연구하였다. 이를 위하여 다양한 형태의 구조가 개발되었으나 BSO(Both Side Openable)와 T-type(trapezoid type)형태의 상자는 보호성이나 작업성, 환경성, 경제성 측면에서 적절한 대안이 되었다. BSO형 상자는 사용자 편의성을 강조하였으며 T형 상자는 물류효율, 제품 보호성, 경제성 측면에서 기존 제품보다 우수하였다. 특히 T형 상자는 물류효율이 33% 증가하는 효과를 가지게 되어 국내 주요 절화(국화, 장미, 백합)이 이 상자를 쓰게 되면 약 2백만달러 이상의 물류비용을 절감하게 된다. 두 상자 모두 환경친화적 측면에서 접음지기(folding carton) 구조를 채택하였으며 기존의 DW에서 SW로 변경이 가능하여 작업성도 좋게 하였다.

실제 영세 수출업자나 화훼농가들이 자신들의 브랜드나 이미지를 가지고 수

출하기는 어렵기 때문에 전문적인 포장디자인 및 개발 프로세스를 보급하는 것은 매우 중요한 일이다. 10가지 수출전략 품목에 대하여 다양한 디자인을 개발하였으며 특히 “花” 자를 살린 캐릭터 디자인은 일본을 타겟으로 개발한 것이다.

디자인 연구의 결과로 BSO형 상자(No. 0256068)와 T형 상자(No. 0266931)는 각각 의장특허등록을 완료하였으며 T형 상자의 경우 대영농산에서 많은 관심을 가지고 있으며 기타 디자인에 대한 지역 농가들의 관심도 깊어졌다.

포장재와 경제성 분석에 대한 연구는 이 연구를 정리하는 종합적인 역할을 하는 것이다. 국내외 포장재질 실태조사와 분석, 유통환경 조사 등을 토대로 원지 및 원단 재질 및 규격에 따른 압축강도 및 발수도를 설정, 품질기준을 확정하는 것이다. 또한 포장재질의 변경을 통하여 포장재료비의 절감과 선도유지 효과의 상승작용을 도모한다. 또 경제성 분석을 통해 사실상 포장비용을 산출하기 극히 어려운 중소기업체나 농가의 경우 플라스틱과 골판지 상자의 구매단가의 표준화로 코스트 테이블을 제시하는 것이다.

2. 연구개발의 범위

가. 1차년도

- 수출용 화훼류(장미, 백합, 국화, 카네이션, 안개초)의 생리, 유통, 경제성 연구를 통한 합리적인 포장규격, 포장디자인, 재질 개발 및 경제성 연구

나. 2차년도

- 수출용 화훼류(거어베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장)의 생리, 유통, 경제성 연구를 통한 합리적인 포장규격, 포장디자인, 재질 개발 및 경제성 연구

3. 세부목표

가. 포장규격 및 수확 후 화훼생리 연구

- 국내 10개 주요 수출전략 화훼류의 수확후 변질 factor 분석 및 결정
- 생리 및 물리적 특성에 맞는 적정 포장규격 연구 및 설정
- 표준화된 규격 및 강도기준 제시

나. 포장디자인 연구

- 국내외 주요 수출용 화훼의 포장디자인 분석, 연구
- 국내외 화훼 포장디자인 비교 연구
- Visual communication화 할 수 있는 수출용 디자인 이미지 추출 및 결정
- 포장디자인 시안 작성 및 가이드 북 제시

다. 포장재질 및 포장경제성 연구

- 수출용 화훼 재질 분석 및 개발
- 선도유지용 포장기법 적용시험 및 개발
- 포장재질 및 규격에 대한 경제성 분석으로 농가에 이익이 될 수 있는 수출용 화훼 포장재 선택 가이드라인(cost-table) 제시

라. 종합 분석 및 성과 활용

- 시범 모델 제작 및 각종 포장 및 유통 시험 수행
- 각종 회의, 세미나를 통한 의견 수렴 및 보완
- 최종 모델의 제작 및 농가 보급
- 2종 이상의 의장등록 또는 실용신안 특허 고안
- 최종 보고서 작성 및 제출

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

우리는 보다 많은 화훼수출관련 종사자들이 이 연구결과물을 통하여 포장을 통한 품질보호와 마케팅에 크나 큰 도움이 되리라 확신하고 있다. 본 연구결과는 1999년 2월 화훼류 포장모델개발 실적보고회(경북과학대학), 2000년 9월에 실시된 화훼류 포장모델 개발 최종실적보고회(경북과학대학) 등 2번의 실적보고회를 통하여 국내 150여명의 화훼수출관련 업자, 농가, 관계 공무원 등과 활발한 토론을 벌였다. 또한 연구보고서 외에 표준모델로 개발된 포장규격, 디자인, 재질을 쉽게 설명한 「수출용 화훼포장 매뉴얼」을 수출업체, 농가, 관련 학계 및 단체에 적극 보급하여 우리나라 화훼 수출경쟁력 강화에 일조하였으면 한다. 이 매뉴얼이 타 농산물에 대한 포장매뉴얼 개발을 위한 촉진제 역할을 할 수 있을 것으로 전망된다.

한편 현재 표준모델은 대영물산, 봉계농산, 철곡화훼단지 등 지역 화훼수출업체 및 농가에서 이미 적용하고 있거나 검토중으로수출업체 및 농가와 지속적으로 연계하여 개발완료된 표준모델을 보급하고 지속적으로 수요에 맞추어 발전시켜나감으로써 현장애로의 실질적 해결을 도모할 것이다.

그럼에도 불구하고 시, 공간, 물질적 제약으로 인하여 일본을 제외한 다른 국가들을 타겟으로 한 연구가 부족하였던 점과 짧은 시간에 10종의 화훼에 대한 연구를 하여 이에 대한 보완이 추후 반드시 필요하다.

SUMMARY

I. Title

Development of the standard models for export packaging of fresh cut flowers and potted plants.

II. Objectives

The aim of this study is to develop and to set a standard model for flower export packaging. This study consists of three research areas: packaging standardization and post-harvest quality measurements of flowers, package design, and analysis of packaging materials and economics for export fresh cut flowers and potted plants. For the two years of the study, we developed the most efficient flower packages by studying packaging standard, package design, material, and economics for Rose, Lily, Chrysanthemum, Carnation, Gypsophill, Gerbera, Tulip, Orchid, Tulip, Symbidium, and Cactus.

Basically, ultimate goal of this study is, therefore, to assist exporters and producers exporting fresh flowers and plants in selecting the best possible packaging.

III. Research areas and limitations

As explained before, this study consists of three sub-parts. The research about packaging standardization and post-harvest quality

measurements of cut-flowers is particularly important because this is directly related to shelf-life of the products and load efficiency through the physical distribution systems.

Development of package design is to introduce a guide for package design pattern of the flowers and plants for exporters and farmers. This type of research has rarely studied, but it is, from marketing point of view, especially important in the real world. Not only investigating exterior design for visual communications, but also this research is concentrated on the structural design for easy use, environmentally friendly image, and safety of the contents.

Research about packaging materials and economic analysis for export flowers and plants is essential part to complete this study because price(packaging cost) is one of the most important factors to be considered from marketing aspects. The purpose of this study is to set the effective and economic standard for flower export packaging by evaluating current materials and techniques.

The target products and markets for this study are ten major fresh flowers and plants Japan only. Products are selected by the export data and potential productions gathered from various sources.

IV. Results and recommendations

1. For recent years, the increase of domestic production of fresh cut flowers and potted plants exceeded domestic demands, persuading many Korean exporters and farmers to export fresh cut flowers and potted plants to Japan. However, there was few integrated investigations has done while exporters and farmers suffer from high distribution costs, poor quality

control management through distribution process, high labor costs and low working efficiency, etc.

2. Fresh cut flowers and potted plants are extremely delicate products. Flower markets in Japan look attractive, but at the same time are extremely strict as regards quality. Exporters and producers must meet their requirements such as selecting and producing the varieties, capacity to deliver the products in the best state of protection and presentation, in shorter time at lower cost.

3. Packaging plays a decisive role since the success or failure of an export depends to a large extent on the packaging. However, research about packaging cannot be done independently because It is an integrated part of whole distribution system. For this reason, this study try to adapt an integrated approach with three fields: packaging standardization and post-harvest quality measurements of fresh cut flowers, package exterior and structural design, and packaging materials and economic analysis.

4. In order to set packaging standardization and adapt Unit Load System(ULS) for export cut flowers and potted plants, physical distribution systems and market demands have done both in Korea and Japan . In addition, advice gathered from numerous exporters and importers was taken into consideration in selecting a standard pallet. As the result, we developed packaging Modules for aerial transport of export fresh cut flowers and potted plants for optimizing load efficiency. 96" (3170 mm×2950 mm) pallet for airplane use is chosen and 40 packaging modules were created. 88"(3170 mm×2230 mm) pallet was also studied for the reference.

5. There are many factors to impact vase life of cut flowers such as time, temperature, humidity, respiration rate, etc. This study was conducted

to investigate the effect of various storage conditions and packaging films on the post-harvest quality of the flowers such as weight, petal color, flower neck firmness and vase life.

Dry storage with anti-fog film was effective to wet storage on reduction of fresh weight. Compared to PE film, PP film had a good effect on improving post-harvest quality in cut flowers investigated. The effect of punctured or unpunctured film was different to cut flowers and factors. Wet storage(4°C, 80% RH) after 6-12hrs of pre-treatment was very effective for extending vase life except Tulip.

6. Package design plays very important roles in marketing aspects. Structural package design can improve product protection, workability, cost effectiveness and user friendliness while exterior package design can take visual attraction from customers.

7. In order to improve fresh cut flower export packaging, newly developed BSO(Both Side Openable) and T-type(trapezoid type) container were tested and evaluated on the viewpoints of the protection, workability, and economics. BSO type has user friendliness feature while T-type performed better in protection and workability comparing to BSO, 0201 and modified 0201 type containers. Especially, load efficiency of T-type container was 33 percent higher than others, indicating that total distribution costs from Korea to Japan can be saved up to 1.7million dollars per year. T-type container is also advantageous because of its superior display performance and environmentally friendly design. We recommend that T-type container is suitable for most of cut-flowers which are usually horizontally packed such as roses, chrysanthemums, and lilies.

8. Exterior package design research aims to help small-medium flower

exporting companies and individual farmers who could not afford to investigate for creating professional package design. Various types of design sets have been created for ten major fresh cut flowers and potted plants. Finally, flower in Chinese, 花(Wha), has chosen as a main character design set for target market, Japan.

9. Results from this study already has been gotten attention from many flower exporters and producers. BSO type container(No.0256068) and T-type container(No. 0266931) are patented from the result of the package design study. T-type container is especially gotten a great interest from Daeyong Agricultural Inc. Main character design, 花(Wha), will be also patented soon and adopted to local flower producers.

10. Research about packaging materials and economic analysis for export fresh cut flowers and potted plants is an integrated part of this whole study. Since, for small-medium sized exporters and producers, it is almost impossible to calculate the actual cost of the packages, we recommend the most cost effective material compositions. From the results, we suggests the most effective method to set quality standards and cost tables for corrugated board containers and plastic films for flower packaging.

11. We suggest producers, exporters, and other related personals to adopt our achievements fully or partly in order to grade up the quality preservation techniques and market accessibility of Korean flowers.

12. Nevertheless, due to limited time and funding, we could not extend our target further than flower market in Japan. Compare to the length of research period, too many fresh cut flowers and potted plants were studied which might limit in-depth study for the individual product.

CONTENTS

I. Introduction -----	21
1. Objectives and Needs of This Study -----	21
2. Ranges of This Study -----	24
2.1. Contents -----	24
2.2. Ranges -----	24
2.3. Proposes -----	24
II. Packaging Standardization and Post-harvest Quality Measurements of Flowers -----	26
1. Packaging Standardization For Export -----	26
1.1. Introduction -----	26
1.2. Research Proposes and Ranges -----	28
1.3. Materials and Methods -----	28
1.4. Results and Discussion -----	30
2. Post-harvest Quality Measurements of Fresh Cut Flowers ---	75
2.1. Introduction -----	75
2.2. Research Proposes and Ranges -----	76
2.3. Materials and Methods -----	76
2.4. Results and Discussions -----	81

III. Package Design for Flower Packaging for Export -----	150
1. Introduction -----	150
2. Structural Package Design for Flower Packaging for Export -	154
2.1. Current Facts and Trends -----	154
2.2. Designing Process and Concept Developing -----	161
2.3. Structural Package Design Developments -----	165
2.4. Results and Discussions -----	169
2.5. Field Testing and Developments of Final Models --	174
2.6. Other Structural Package Design Studies -----	177
3. Exterior Package Design Flower Packaging for Export -----	183
3.1 Current Facts and Trends -----	183
3.2. Designing Process and Concept Developing -----	185
3.3. Structural Package Design Developments -----	189
3.4. Results and Discussions -----	193
4. Conclusions -----	206
IV. Packaging Materials and Economic Analysis of Export Packaging for Fresh Cut Flowers and Potted Plants -----	208
1. Introduction -----	208
2. Packaging Materials -----	210
2.1. Research Proposes and Ranges -----	210
2.2. Materials and Methods -----	210
2.3. Results and Discussions -----	240
3. Economic Analysis -----	243

3.1. Research Proposes and Ranges -----	243
3.2. Materials and Methods -----	243
3.3. Results and Discussion -----	250
4. Results -----	254
V. References -----	255

목 차

제 1 장	서 론	21
제 1 절	연구개발의 목적과 필요성	21
제 2 절	연구개발의 범위	24
2.1.	연구개발 내용	24
2.2.	연구개발의 범위	24
2.3.	세부목표	24
제 2 장	포장규격 및 절화생리 연구 분야	26
제 1 절	포장규격 연구 분야	26
1.1.	서 설	26
1.2.	연구 목적 및 범위	28
1.3.	연구 재료 및 방법	28
1.4.	결과 및 고찰	30
제 2 절	절화 생리 연구	75
2.1.	서설	75
2.2.	연구 목적 및 범위	76
2.3.	연구 재료 및 방법	76
2.4.	결과 및 고찰	81
제 3 장	수출용 화훼류 포장디자인 연구 분야	150
제 1 절	서 설	150
제 2 절	수출용 화훼포장의 구조 디자인	154
2.1.	현황 분석	154

2.2. 디자인 전개방향 및 컨셉 결정 -----	161
2.3. 디자인 시안 개발 및 결정 -----	165
2.4. 결과 및 고찰 -----	169
2.5. 현장적용 시험 및 최종 모델 도출 -----	174
2.6. 기타 연구 내용 -----	177
제 3 절 수출용 화훼포장의 외장 디자인 -----	183
3.1 현황 분석 -----	183
3.2. 디자인 전개방향 및 컨셉 결정 -----	185
3.3. 디자인 시안 개발 및 결정 -----	189
3.4. 결과 및 고찰 -----	193
제 4 절 결론 -----	206
제 4 장 수출용 화훼류 포장재질 및 경제성 연구 분야 -----	208
제 1 절 서 설 -----	208
제 2 절 포장재질 연구 -----	210
2.1. 연구 목적 및 범위 -----	210
2.2. 재료 및 방법 -----	210
2.3. 결과 및 고찰 -----	240
제 3 절 경제성 연구 -----	243
3.1. 연구목적 및 범위 -----	243
3.2. 재료 및 방법 -----	243
3.3. 결과 및 고찰 -----	250
제 4 절 결론 -----	254
제 5 장 참고문헌 -----	255

제 1 장 서 론

제 1 절 연구개발의 목적과 필요성

우리 나라 화훼류의 3대 주종은 국화, 카네이션, 장미로서 지난 몇 년간 국내 농가의 주요 소득원으로 농가 수취 마진율이 45~49%(농축산물 표준소득, 농촌진흥청 1995)를 상회하는 고부가가치의 제품으로 농가의 재배 면적 및 생산량은 1995년 이후 꾸준히 증가하여 최근 국내 생산량이 소비를 초과하고 있는 실정이다. 특히 장미의 경우 1997년 이후 국내 총 소비량인 321백만 본을 훨씬 상회하는 358백만본이 생산되어 과잉생산으로 인한 농가의 채산성 악화가 우려되고 있다. 또한 최근에는 외환위기로 이들 절화류의 국내소비량이 급격히 감소되어 절화제품의 가격이 폭락하고 있는 추세이다. 따라서 농가 채산성 악화에 대한 대비책으로 화훼류의 수출을 증가시키는 방안과 수출지향적인 정책이 우선적으로 모색되게 되었다

이렇듯 화훼는 농산물 개방과 국내 과잉생산으로 인하여 수출이 절대적으로 필요한 고부가가치 상품으로 일본 등 매력적인 화훼소비시장을 중심으로 1995년부터 꾸준히 수출이 증가하고 있다. 특히 우리 나라는 주요 화훼수출국인 인도, 호주, 네덜란드보다 기상조건상 유리한 점이 많고 지리적으로는 세계 최고의 화훼 소비국인 일본과 근접하여 있으므로 이러한 장점을 이용하면 고소득 작물로 농가소득의 증대에 큰 역할을 할 수 있다. 그러나 본격적인 수출을 위해서는 품종의 선택과 생육조건의 조절뿐만 아니라 수확 후의 선별, 결속, 예냉, 포장 등의 공정과 수송, 보관, 하역 등의 물류과정이 각 상품의 특성에 맞도록 취급이 합리적이고 체계적으로 이루어져야 한다. 화훼는 제품의 특성상 유통 도중 품질손상의 위험이 매우 크기 때문에 유통기한을 연장시켜 수출용 상품으로 개발하기 위해서는 유통과정상의 품질손상으로부터 보호할 수 있는 포장의 기능이 절대적으로 필요한 제품이다.

또 수출용 화훼류의 포장은 단순한 수송수단의 목적뿐만 아니라 유통과정상의 물리적 파손에 대한 상품성 손실에 대한 대비는 물론 규격설정을 통한 물류 효율의 증대, 구조 및 외장디자인의 전문화를 통한 상품성 제고, 포장재질의 적절한 선택 등 포장의 다양한 기능을 요구하고 있다. 포장규격의 경우 제품의 특성, 항공운송, 대상국내의 유통조건 등을 고려하지 못하여 물류비를 가중시켜 수출단가를 상승시키는 중대한 요인으로 작용하고 있다. 또한 화훼류의 수출확대를 위해서는 다양한 포장설계와 더불어 제품의 이미지를 향상시킬 수 있고 수출 경쟁력을 강화시킬 수 있도록 Visual Communication화된 포장디자인을 개발하는 것이 시급하다. 네덜란드, 이스라엘, 미국, 호주, 인도, 태국 등 화훼선진국들은 일본시장을 공략하기 위하여 수출용 화훼류 포장에 대한 연구개발이 활발히 진행되어 소비자의 요구에 부응하는 표준화된 포장 규격, 재질 및 디자인이 개발되어 있어 국가적인 주요 수출전략상품으로 자리잡고 있다

그러나 우리나라는 지리적인 잇점에도 불구하고 아직까지 이러한 분야에 대한 전문적인 연구가 없어 수출상품의 차별화에 실패하여 왔다. 화훼제품의 선도 유지와 상품성에 결정적인 영향을 미치고 있는 수출용 화훼에 대한 포장규격과 포장디자인 및 포장재질에 대한 연구가 국내에서는 전무한 상태여서 제품의 품질저하, 상품의 품위상실 등으로 국제 화훼류시장에서의 경쟁력 상실을 초래하고 있다. 특히 국내 화훼류 제품의 주수입국인 일본의 유통판매 추세는 단위포장의 규격 및 형태가 다양하고 선도유지용 포장재질이 적용되고 있는데 반해 국내의 경우 화훼류의 수출용 포장을 위한 적정 포장규격, 재질에 대한 연구가 매우 부족한 실정이다. 또한 국내 화훼영농업자들은 화훼류의 수출에 대한 필요성은 충분히 인식하고 있으나 전문적인 지식을 갖추지 못해 포장규격이나 구조, 디자인, 재질 측면에 대한 주요 수출대상국 시장의 소비자요구에 부응하기 어려웠다. 이러한 이유로 우리의 현실과 맞지 않는 외국포장을 모방하는 등 전문성이 결여되어 있어 수출용 화훼류 표준포장모델의 확립이 절실히 요망되고 있는 실정이다.

아직도 영세농가가 많은 우리 나라에서 국산 화훼류의 가격 및 품질의 국제

경쟁력 확보를 위해서는 국산 화훼류 생리적 특성을 연구하여 수출 대상국의 유통환경에 적합한 포장규격, 포장재질 및 포장디자인의 개발이 최우선의 과제로 본 연구를 통해 수출용 화훼류 포장 표준규격 및 재질의 표준화를 이루어 물류비의 절감효과와 수출증대에 의한 농민소득의 증대 효과를 기대할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 수출가능성과 수익성을 고려하여 10개 대상 품목을 선정하여 1차년도에는 백합, 장미, 카네이션, 국화, 안개초 등의 절화품목, 2차년도에는 거어베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장을 중심으로 화훼의 생리적 특성을 연구, 수출 대상국의 유통조건 및 소비자요구에 부응하는 다양하고 합리적인 포장재질, 포장규격 및 포장디자인을 개발, 적용시킴으로서 화훼류 수출을 통한 농가의 지속적인 소득 증대에 기여코자 한다.

제 2 절 연구개발의 범위

2.1. 연구개발 내용

가. 1차년도

- 장미, 백합, 국화, 카네이션, 안개초에 대한 수출용 표준포장모델 개발

나. 2차년도

- 거어베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장에 대한 수출용 표준포장모델 개발

2.2. 연구개발의 범위

가. 1차년도

- 수출용 화훼류(장미, 백합, 국화, 카네이션, 안개초)의 생리, 유통, 경제성 연구를 통한 합리적인 포장규격, 포장디자인, 재질 개발 및 경제성 연구

나. 2차년도

- 수출용 화훼류(거어베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장)의 생리, 유통, 경제성 연구를 통한 합리적인 포장규격, 포장디자인, 재질 개발 및 경제성 연구

2.3. 세부목표

가. 포장규격 및 수확 후 화훼생리 연구

- 국내 10개 주요 수출전략 화훼류의 수확후 변질 factor 분석 및 결정

- 생리 및 물류적 특성에 맞는 적정 포장규격 연구 및 설정
- 표준화된 규격 및 강도기준 제시

나. 포장디자인 연구

- 국내외 주요 수출용 화훼의 포장디자인 분석, 연구
- 국내외 화훼 포장디자인 비교 연구
- Visual communication화 할 수 있는 수출용 디자인 이미지 추출 및 결정
- 포장디자인 시안 작성 및 가이드 북 제시

다. 포장재질 및 포장경제성 연구

- 수출용 화훼 재질 분석 및 개발
- 선도유지용 포장기법 적용시험 및 개발
- 포장재질 및 규격에 대한 경제성 분석으로 농가에 이익이 될 수 있는 수출용 화훼 포장재 선택 가이드라인 제시

라. 종합 분석 및 성과 활용

- 시범 모델 제작 및 각종 포장 및 유통 시험 수행
- 각종 회의, 세미나를 통한 의견 수렴 및 보완
- 최종 모델의 제작 및 농가 보급
- 2종 이상의 의장등록 또는 실용신안 특허 고안
- 최종 보고서 작성 및 제출

제 2 장 포장규격 및 절화생리 연구 분야

제 1 절 포장규격 연구 분야

1.1. 서 설

1960년대 이후 지속되어온 고도성장의 결과로 우리 나라 농산물의 생산성은 자급자족 수준에서 탈피, 크게 증가하여 1980년대부터는 대량생산, 대량유통, 대량소비시대로 접어들었다. 또한 최근에는 WTO 가입 등으로 국내 농산물 시장이 개방되어 수입 농산물 수입이 급증하고 있으며 반면 국산 농산물에 대한 해외인지도 또한 상승하면서 수출도 활성화되는 등 많은 변화를 겪고 있다. 이렇듯 국제시장경쟁이 치열해지고 있는 시점에서 농산물의 수출포장은 제품의 선도 유지라는 기본적인 기능 뿐만 아니라 물류효율 극대화를 위한 포장규격 설정이라는 개선노력이 필요해지고 있다.

단위화물적재시스템(Unit Load System)의 채택을 통한 물류효율 제고는 상, 하역작업시간을 단축시키고 파손의 위험과 물류비용을 줄일 수 있는 일반적인 방법이 되었다. 국내 표준출하규격은 표준 팰리트를 기준으로 90% 이상의 적재 효율을 가질 수 있도록 포장단위를 모듈화(modularization)시킨 것으로 정부에서도 국가물류비 절감시책의 일환으로 1997년부터 수송용포장 치수(KSA 1002의 Module)를 적용, T11형(1100×1100mm) 팰리트에 적합한 Unit Load System을 연구, 1999년 11월 화훼 8종을 포함, 국내 125개 품목 403종에 대한 농산물 표준출하규격을 제정하였다. 특히 화훼류의 경우 '97년에 국화, 카네이션, 장미, 백합, 글라디올러스, 거어베라, '98년에 아이리스, 튜립 등 8개 품목의 표준출하규격을 정하여 현재 시행하고 있다. 그러나 우리 나라의 ULS(일관수송시스템)에 맞도록 설계된 포장은 국내 유통시에는 적용이 가능할 지 모르나 수출용으로 사용되기 어렵다. 이것은 대부분의 화훼류가 항공기를 통하여 수출되고 있어

Air cargo와의 정합성도 고려하여야 하기 때문이다. 또한 소량 다품종이라는 화훼류의 특성상 대부분의 유통이 박스단위여서 표준파렛트 단위의 ULS에 맞춘 규격이 실제 농가에게는 아무런 의미가 없는 경우도 생긴다. 한편 1100×1100mm의 치수에 맞게 설계된 포장상자는 일반 보냉 및 냉장차의 규격과 맞지 않을 수도 있다. 이것은 표준출하규격이 가지는 맹점이라 할 수 있다.

수출용 화훼에 대한 새로운 규격제정이 필요한 또하나의 이유는 일본 경매시장의 경매단위이다. 물론 일본의 경매에서 꽃의 가격을 결정하는 요인은 생산자와 꽃의 품질이다. 그러나 꽃의 품질을 유지하기 위해서는 포장단위가 소규모라야 꽃의 품질등급도 안정되고 보다 안전하게 유통될 수 있다. 실제로 국내 경매에 있어서도 일본에서는 박스 당 소규모 경매하고 있으나 한국은 차단위로 거래하는 대규모 경매형태(네덜란드식)여서 꽃의 품질에 대한 신뢰성을 확보하기 어렵고 등급 분류도 매우 믿기 어렵다. 실제로 양재동화훼공판장에서는 소국의 경우 700-800본씩 한 상자에 함께 유통되고 있어 경매중개인들은 포장상자의 측면을 찢어 속칭 “속박이”가 있는 지 확인하고 있다. 참고로 현재 국내의 화훼류 유통경로는 양재동의 경우 생산단지 - 포장 - 경매(월, 수 금 저녁 8시부터 새벽 1시까지) - 도매상 - 소매상이며 양재동 이외에 전국적으로 유사도매시장(강남, 호남선, 남대문, 대구 칠성동, 부산 등)이 있어 생산농가가 직접 공급하는 형태도 있다. 경매업체에서는 약 15%를 이윤으로 남긴다.

그러나 아직까지 농산물은 국가전체 물류비가 GDP대비 16.5%인데 비하여 97년 농산물물류비는 생산자출하액 대비 23.9%, 농업 GDP 대비 30%를 차지하고 있다. 또한 생산액 대비 물류비 비중이 50%를 상회하는 화훼류의 항공기 수송 물류효율에 대한 연구가 전무한 상태로 이에 대한 종합적인 연구가 반드시 필요하다고 보겠다.

따라서 포장규격의 제정은 ULS(일관수송시스템)의 원칙을 유지하되 국내유통의 경우 농가가 사용하는 보냉 및 냉장차 규격에 대하여, 수출용의 경우 Air cargo의 규격에 대한 충분한 사전검증이 필요하다.

또 화훼포장의 소형화는 포장 및 물류작업의 효율성 증대는 물론 향후 반드

시 갖추어야 할 경매장의 전산화를 위해서 반드시 필요한 작업 중의 하나이다. 특히 제품의 품질을 우선으로 하고 다품종 소량생산을 지향하고 있는 일본의 절화재배농가와 경쟁하기 위해서 더욱 필요하다. 일본 절화수입협회 이사인 스스무 스키야마씨와의 대답에서 그는 한국이 최근 수출경쟁력을 잃고 있는 이유를 인도와 뉴질랜드의 예를 들어 설명하였다. 장미의 경우 인도는 20종 이상이 지속적으로 공급하고 있으나 한국은 3~4 품종에 그치고 있으며 뉴질랜드는 다품종 고품질 소량생산 전략을 통해 대량생산위주의 호주를 앞서가고 있다. 따라서 벌크포장보다는 다양한 품종의 identity를 높일 수 있는 소포장이 필요하다고 주장하였다.

1.2. 연구 목적 및 범위

본 연구의 목적은 국화, 백합, 장미, 카네이션, 안개초, 거베라, 튜립, 난초, 양란, 선인장 등의 국내 10개 주요 수출전략 화훼의 물류 과정 및 수출입 관계자, 농가, 일본현지 경매업자, 물류업자 등의 요구사항을 수렴, 연구하고, 이에 적합한 수출용 표준출하규격 모델을 개발하여 물류합리화에 따른 물류비의 절감을 도모하고 상품 품위를 제고하는 것이다.

1.3. 연구 재료 및 방법

가. 연구 재료

수출용 화훼나 비슷한 품질 수준의 화훼를 일본에서 선호하는 규격단위(50~100본) 단위로 구입, 중량, 화경과 초장을 측정하고 이에 따라 상, 중, 하로 선별하였으며 상으로 선택된 재료만 규격시험에 사용하였다. 적입시험을 위하여 윗면이 개방된 골판지 상자(DW)을 주로 이용하였으며 실제 결속을 행하여 시험하였다.

나. 연구 방법

1) 개체 시험

시험에 사용된 절화 및 분화의 중량, 화경, 초장 등을 각각 조사하여 평균, 최고치, 최저치, 표준편차를 기록하였다. 절화, 분화의 개체시험은 수출용 화훼수출 농가의 상품을 직접 구입하여 행하였으며 성수기를 기준으로 규격을 적용하였다.

2) TOPS 시뮬레이션

포장 및 물류모듈 개발 프로그램인 TOPS 프로그램과 KS A 1002를 이용, 항공수송용 팰리트에 적합한 모듈을 개발하였다.

3) 적입 시험

상기 시뮬레이션을 통해 얻은 정보를 참조하여 실제 적입시험을 행하였다. 먼저 시료를 상, 중, 하로 중량과 화경, 초장에 따라 나누고 하로 분류된 것은 시험에 사용하지 않았다. 적입시험은 필요에 따라 2~5회 반복 시험하여 적정 규격 범위를 설정하였다.

4) 결과 도출

설정된 규격은 TOPS 시스템을 통하여 재검토하였으며 시제품을 생산, 현장적용한 후 최종 확정지었다. 기본적으로 현재 일본에서 가장 통용되고 있는 소포장 단위의 규격을 설정하는데 중점을 두었다.

1.4. 결과 및 고찰

가. 수출용 농산물의 항공용 포장모듈 개발

1) 팰리트 및 항공기 적재 공간 분석

우리 나라와 같이 농산물의 수출 운송수단으로 항공을 이용하는 경우 항공수송용 팰리트 규격에 적합한 포장규격을 설정하여야 하며 일반적으로 쓰이고 있는 항공기용 팰리트는 크게 5종류로 나눌 수 있으며 표 1.1과 같다.

표 1.1 국제선에 사용되고 있는 항공팰리트 규격.

팰리트	팰리트 치수(cm)	팰리트 중량(kg)	최대 적재중량(kg)	기종
88"	317 x 210cm (120" x 83")	93kg	6,804kg	Boeing 747, 767
96"	317 x 227cm (120" x 91")	104kg	6,804kg	Boeing 747, 767
20'	592 x 227 cm (233" x 91")	506kg	25,000kg	Boeing 747-400, 747-400combi(M/D)
16'	484 x 227 cm (191" x 91")	398kg	11,340kg	Boeing 747(M/D), 767-300(M/D)
HALF pallet	227 x 145 cm (91" x 57")	56kg	2,449kg	Boeing 767

이밖에도 컨테이너형태의 화물적재 칸이 있으나 컨테이너는 적재효율이 떨어져 소량의 화물이 아니면 사용하지 않는다. 또 5종의 팰리트 중 96" 팰리트는 Boeing 747, 767, Lockheed L-11, DC 10, Airbus 300, 310 등의 항공기에 적재가 용이하며 현재 가장 많이 쓰이고 있어 이 규격에 맞는 모듈을 설정하는 것이 가장 합당하다. 표 1.2는 주요 항공기 화물칸의 최대 적재 중량 및 용적을 96" 팰리트에 적재한 경우에 맞게 표시한 것이다.

표 1.2. 국제노선에 가장 많이 쓰이는 96인치 팰리트의 적재 증량.

팰리트 치수 (cm)		최대 적재 중량(tons)		최대 적재 높이(cm)		가용 용적 (m ³)	
		Main deck	Hold	Main deck	Hold	Main deck	Hold
Boeing 747	317×227	6	4	300	155	32	16
Lockheed L-11	317×227	6	4	300	155	32	16
DC 10	317×227	6	4	300	155	32	16
Airbus 300, 310	317×227	-	2	-	155	-	10

팰리트에 적재된 화물은 항공사 소유의 그물로 고정된다. 이상의 항공 팰리트에 농산물은 벌크 상태로 팰리트에 올려지든지 아니면 ISO나 다른 규격의 팰리트를 항공팰리트 위에 적재하게 되는데 두 가지 모두 분석할 필요가 있다.

2) 항공팰리트에 벌크 상태로 올리는 경우

벌크 상태로 올리는 것은 현재 가장 많이 쓰이고 있는 방법이다. 이것은 적재효율을 최대한 높일 수 있고 무게와 부피의 균형을 가장 적절히 조정할 수 있다. 상·하역작업이 주로 수작업으로 이루어지므로 이로 인한 작업속도 지연, 수작업으로 인한 파손 및 인건비 등이 부담으로 작용하고 있다. 따라서 포장상자의 치수가 매우 불규칙하거나 파손우려가 높은 경우를 제외하고는 향후 사양해야 할 것으로 사료된다. 표 1.3은 항공팰리트를 기준으로 포장 모듈을 개발한 것이며 표 1.4-1.7은 모듈화 시킨 것을 도면화한 것이다.

표 1.3. 96"(3170×2230mm) 팰리트의 포장모들.

No	L*W(mm)	L/W	Pkg per Layer	Patterns
A-1	3170*2230	1.42	1	B, -
A-2	3170*1115	2.84	2	B, -
A-3	3170*383	8.28	3	B, -
A-4	3170*287	11.05	4	B, -
A-5	3170*230	13.78	5	B, -
A-6	2230*1585	1.41	2	B, -
A-7	2230*1056	2.11	3	B, -
A-8	2230*792	2.82	4	B, -
A-9	2230*634	3.52	5	B, -
A-10	2230*528	4.22	6	B, -
A-11	1585*1150	1.38	2*2	B, -
A-12	1585*1056	1.50	2+3	B, K
A-13	1585*383	4.14	3*2	B, -
A-14	1585*287	5.52	4*2	B, -
A-15	1585*230	6.89	2*2+6	B, K
A-16	1115*1056	1.06	2*3	B, -
A-17	1115*792	1.41	2*4	B, -
A-18	1115*634	1.76	2*5	B, -
A-19	1115*685	1.63	2*3+4	B, S
A-20	1115*528	2.11	2*6	B, -
A-21	1306*557	2.34	4*2+2	B, S
A-22	1683*743	2.27	3*2+2	B, S
A-23	1056*743	1.42	3*3	B, -
A-24	1056*762	1.39	4+2*3	B, K
A-25	1056*557	1.90	4*3	B, -
A-26	1056*528	2.00	6+3*3	B, K
A-27	798*634	1.26	2*5+3	B, S
A-28	743*762	0.98	3*4	B, -
A-29	743*634	1.17	3*5	B, -
A-30	743*606	1.23	3*4+4	B, S
A-31	743*528	1.41	3*6	B, -
A-32	870*557	1.56	4*3+3	B, S
A-33	762*557	1.37	4*4	B, -
A-34	762*479	1.59	3*4+5	B, S
A-35	762*528	1.44	2*4+2*6	B, K
A-36	567*528	1.07	3*6+4	B, S
A-37	557*634	0.88	4*5	B, -
A-38	557*528	1.05	4*6	B, -
A-39	634*528	1.20	5*5	B, -
A-40	528*528	1.00	5*6	B, -

* KS A 1002의 방법을 적용한 것임.

* B = Block, K = Alternate, S = Split.

표 1.4. 96" 펠리트 포장모듈 그림(1-10).

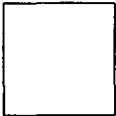
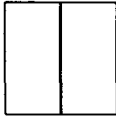
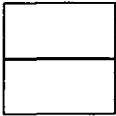
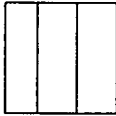




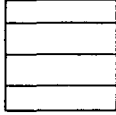
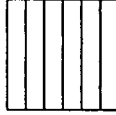
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
A-1	3170* 2230		A-6	2230* 1585	
A-2	3170* 1115		A-7	2230* 1056	
A-3	3170* 383		A-8	2230* 792	
A-4	3170* 287		A-9	2230*634	
A-5	3170* 230		A-10	2230* 528	

표 1.5. 96" 팰리트 포장모듈 그림(11-20).

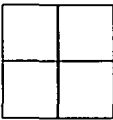
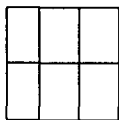
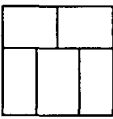
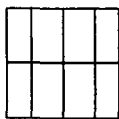
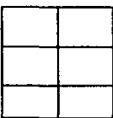
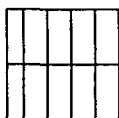

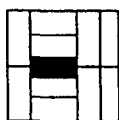
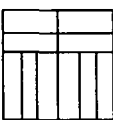
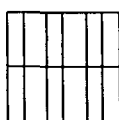
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
A-11	1585* 1150		A-16	1115* 1056	
A-12	1585* 1056		A-17	1115* 792	
A-13	1585* 383		A-18	1115* 634	
A-14	1585* 287		A-19	1115* 685	
A-15	1585* 230		A-20	1115* 528	

표 1.6. 96" 펠리트 포장모듈 그림(21-30).

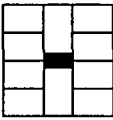
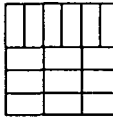
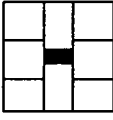
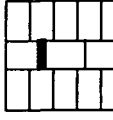

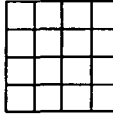
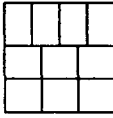
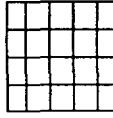

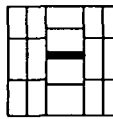
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
A-21	1306* 557		A-26	1056* 528	
A-22	1683* 743		A-27	798*634	
A-23	1056* 743		A-28	743*762	
A-24	1056* 762		A-29	743*634	
A-25	1056* 557		A-30	743*606	

표 1.7. 96" 펠리트 포장모듈 그림(31-40).

No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
A-31	743*528		A-36	567*528	
A-32	870*557		A-37	557*634	
A-33	762*557		A-38	557*528	
A-34	762*479		A-39	634*528	
A-35	762*528		A-40	528*528	

3) ISO나 기타 규격 팠리트를 사용하는 경우

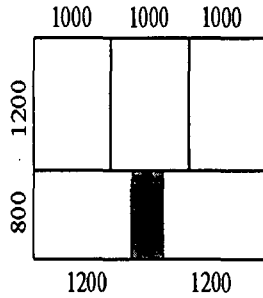
항공팠리트 규격은 다음과 같은 방법으로 각각의 팠리트 크기에 맞게 분할하여 적재될 수 있다.

그림 1A는 1200×1000mm 3개와 1200×800mm 두 개의 팠리트를 항공팠리트에 적재한 모습으로 92%의 적재효율을 보이고 있다. 이 빈 공간은 기타 상자를 이용해 채울 수 있다.

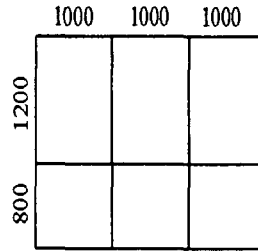
그림 1B의 경우 ISO 1200×1000mm이 사용되었으며 비 표준규격인 1000×800mm의 팠리트와의 조합으로 거의 100%에 가까운 적재효율을 보이고 있다. 이러한 방법은 이론적인 것과는 거리가 멀지만 유럽에 수출할 경우 통용될 수 있는 규격이다.

그림 1C는 1000×1000mm의 포맷으로 항공 팠리트에 6개를 적재하여 거의 100%의 적재효율을 보이고 있다. 이러한 적재패턴은 일부 개발도상국의 과일, 채소류의 수출로 많이 쓰이고 있으며 특히 비수기의 콩류 선적에 많이 나타나고 있다.

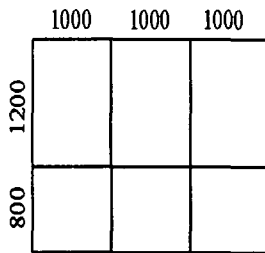
그림 1D는 우리 나라 표준규격인 T11형(1100×1100mm)과 비규격인 800×1000mm을 조합한 것이다. 이러한 적재패턴은 우리 나라와 일본간의 수송에서 통용될 수 있는 방법이다.



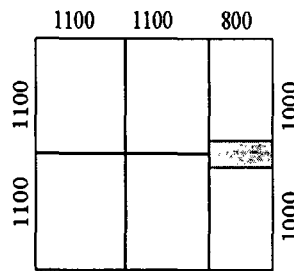
[A]



[B]



[C]



[D]

그림 1.1. ISO나 기타 규격 팠리트를 사용하는 경우의 항공팠리트 규격

4) 기타 포장규격의 선택

포장규격 선택에 대한 고민은 모든 수출업자에게 있겠지만 특히 부피가 크고 대량화물을 취급하고 팠리트를 사용해야 하는 경우 이에 대한 고려는 반드시 선행되어야 한다. 팠리트에 대한 표준 포장규격에 대한 연구는 상당히 진행되어 왔으며 우리나라의 경우 국가표준규격인 1100×1100mm과 1200×1000mm에 대한 규격을 중심으로 수송포장계열치수(KS A 1002)를 제정하고 있다.

그러나 항공용의 경우 국제적으로 아직까지는 유럽 및 구미 규격이 많이 사용되고 있으므로 이에 대한 관심이 필요하다. 수출업자는 반드시 모듈 치수에 대해 이해하여야 하며 최소한 2종류의 팠리트에 대한 모듈을 적용할 수 있는 준비

가 되어 있어야 한다. 또한 항상 포장 외치수를 감안해야 하는 것도 잊어서는 안된다. 표 1.8-1.10은 1200×800mm, 1200×1000mm, 1000×1000mm에 대한 모듈 치수를 작성한 것으로 모두 16가지 포맷을 나타낸 것이다.

표 1.8. 1200×800mm 팰리트의 포장모듈.

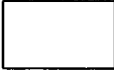



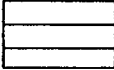


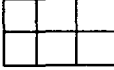
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
E-1	1200*800		E-5	600*800	
E-2	1200*400		E-6	400*800	
E-3	1200*260		E-7	400*600	
E-4	300*800		E-8	260*600	

표 1.9. 1200×1000mm 팰리트의 포장모듈.



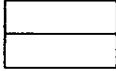

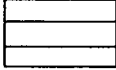
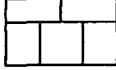

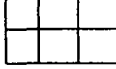
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
F-1	1200*1000		F-5	600*1000	
F-2	1200*500		F-6	400*1000	
F-3	1200*330		F-7	400*600	
F-4	330*1000		F-8	330*500	

표 1.10. 1000×1000mm 팔리트의 포장모듈.



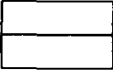
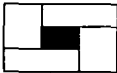
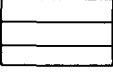
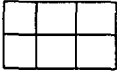

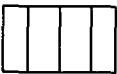
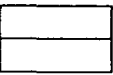
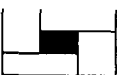
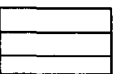
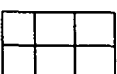
No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
G-1	1000* 1000		G-5	1000* 250	
G-2	1000* 500		G-6	600* 400	
G-3	1000* 330		G-7	500* 330	

표 1.11. 1100×1100mm 팔리트의 포장모듈.

No	장×폭 (mm)	그림	No	장×폭 (mm)	그림
G-1	1100* 1100		G-5	1100* 275	
G-2	1100* 550		G-6	660* 440	
G-3	1100* 366		G-7	550* 366	

이상의 표에서 설명한 그림은 기본적인 모듈을 나타낸 것이며 높이의 경우 제품의 성격이나 다른 요인에 의해 다양한 모듈이 가능하다. 모듈치수를 더 세분화할 수도 있으나 대부분의 수출포장이 물류비용 때문에 비교적 치수가 크다는 점을 감안하였다.

나. 수출용 화훼의 포장 규격

1) 수출용 화훼 품종별 규격 분석

수출용 화훼의 규격 설정을 위해 우선 품종별 생체중, 초장, 화경을 측정하여 규격설정을 위한 기본 자료로 활용하였다. 그러나 화훼는 품종별 규격이 계절과 상품의 질, 화훼의 종류, 지역 등에 따라 편차가 매우 크므로 이러한 자료를 바탕으로 규격 설정을 할 수는 없다. 예를 들어 장미의 경우도 롯데로즈를 비롯, 20종이 넘는 종류를 수출하고 있으므로 가장 합리적인 규격설정을 위해서는 이러한 기본 자료 외에도 농가, 수출업체, 수입업자 등의 직접적인 선호 사항과 물류와의 관계를 종합적으로 연구하여 판단하였다. 다음 표 1.12부터 1.22는 10대 대표 화훼품목의 규격을 분석한 것이다.

표 1.12. 수출용 장미(롯데 로즈)의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	88.5	61.5	3.5
최소값	75.5	58.1	2.8
평균값	80.8	60.2	3.1
표준편차	5.38	1.24	0.5

* 물올림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.13. 수출용 백합(시베리아)의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	100.99	74.5	3.3
최소값	95.36	65.5	2.9
평균값	97.58	71.2	3.1
표준편차	5.98	1.79	0.2

* 물올림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.14. 국화(대국)의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	102.3	73.5	7.5
최소값	85.6	65.8	6.8
평균값	95.6	71.2	7.1
표준편차	7.98	3.44	0.3

* 물을림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.15. 국화(소국)의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	44.2	62.3	1.8
최소값	35.8	58.4	1.6
평균값	41.5	60.5	1.7
표준편차	3.47	1.25	0.1

* 물을림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.16. 카네이션의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	83.3	63.9	3.6
최소값	70.2	52.3	3.1
평균값	76.8	58.2	3.4
표준편차	5.37	3.98	0.2

* 물을림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.17. 안개초의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	32.3	58.2	0.5
최소값	26.1	51.9	0.3
평균값	29.5	55.1	0.4
표준편차	4.65	2.31	0.03

* 물을림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.18. 틀립의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	85.2	42.5	3.7
최소값	75.8	35.3	3.1
평균값	79.2	39.8	3.4
표준편차	3.69	3.05	0.06

* 물올림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.19. 거어베라의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	77.8	55.9	7.9
최소값	65.2	51.2	6.4
평균값	71.5	53.0	7.1
표준편차	4.89	1.24	0.5

* 물올림 후 포장 적입시 무게 기준.

표 1.20. 접목 선인장의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	46.9	12.0	5.0
최소값	45.1	11.7	4.5
평균값	45.9	11.9	4.7
표준편차	0.8	0.03	0.04

* 흙을 완전히 제거한 후 측정.

표 1.21. 난초의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	975.0	60.0	9.5
최소값	770.0	48.0	8.0
평균값	811.0	55.7	9.1
표준편차	109.8	15.4	0.7

* 화분무게(300±20g) 포함.

표 1.22. 양란(심비디움)의 규격 분석

품 종	생체중(g)	초 장(cm)	화 경(cm)
최대값	2,990	97.5	25.0
최소값	2,090	90.0	25.0
평균값	2,540	93.5	25.0
표준편차	270	4.8	0.0

* 화분무게(400±20g) 포함

상기한 규격분석과 항공 포장모듈 분석, 유통현황, 그리고 국내외 수출입 전문가의 의견을 종합하여 개발한 수출용 화훼류 포장규격은 표 1.23과 같다. 겉 포장 표준치수 중 장(長)은 제품규격은 물론 보냉차 및 항공 팰리트 규격, 일본 현지의 보냉차, 경매시 사용되는 카트(moving cart)의 내치수를 종합하여 1000mm 이내로 결정하였다. 폭(幅)의 경우 대부분 300mm 로 설정하여 품목간의 치수차이에 의한 적재방법 변화를 최소화하였다. 고(高)는 계절 및 품질변동, 품종에 따라 변화가 예측되므로 편차를 두었다. 적입 본수는 분화를 제외하고 50본 또는 100본을 단위로 제시하였는데 이는 일본 소비자(수입업자, 경매업자 및 도매업자)의 선호에 따른 것이며 또한 소포장의 세계적 추세에 따른 것이다. 무게는 품종 및 계절에 따라 편차가 크므로 추후 강도 표준화를 위한 참고자료로만 활용한다.

표 1.23. 수출용 화훼류의 포장규격표

품목명	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	본 수	무게 (kg)
장미	1000×300×200±20 800×300×150±20	50~100	7~12
백합	1000×300×200±20	50~100	9~13
국화	1000×300×200±20 800×300×150±20	100~200	7~12
카네이션	800×300×150±20	100~200	7~10
안개초	1000×300×200±20 800×300×200±20	50~200	7~10
튤립(입식)	300×150×800±20	50~100	8~12
거어베라(입식)	300×200×800±20	100	7~10
접목선인장	550×450×130±20	150	6~7
난초	350×260×300±20	6	5~6
양란 (심비디움)	870×550×300±20	6	14~18

※ 높이는 계절 및 작황에 따라 변경 가능하나 150~200mm가 바람직함.

※ 난초, 양란(심비디움)의 경우 상자구조가 다르고 2단 이상 적재시 철제 운반용 카트를 사용하므로 포장표준치수와 실제 물류규격은 철제 운반용 카트의 크기에 따름.

2) 품목별 적재효율 분석

상기한 포장규격을 기초로 분석한 품목별 적재효율 분석표와 분석결과는 표 1.24과 그림 1.2~1.27과 같다. 표준포장치수는 96" 팰리트를 기준으로 작성하였으나 88" 팰리트 역시 일부 사용하고 있으므로 함께 분석하였으며 적재효율은 85% 이상이 넘는 것을 기준으로 설정하였다.

표 1.24. 품목별 적재효율

품목명	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	평면 적재 효율 (%)	
		88" 팰리트	96" 팰리트
장미	1000×300×200±20	93.03	93.36
	800×300×150±20	87.26	98.46
백합	1000×300×200±20	93.03	97.61
국화	1000×300×200±20	96.26	89.12
	800×300×150±20	92.39	98.46
카네이션	800×300×150±20	87.26	95.06
안개초	1000×300×200±20	96.26	93.36
	800×300×200±20	87.26	95.06
튤립(입식)	300×150×800±20	93.58	95.76
거어베라(입식)	300×200×800±20	93.58	95.76
접목선인장	550×450×130±20	98.03	92.63
난초	350×260×300±20	99.12	99.26
양란(심비디움)	870×550×300±20	86.99	94.76

※ 난초, 양란(심비디움)의 경우 상자구조가 다르고 2단이상 적재시 철제 운반용 카트를 사용할 경우 실제적재효율은 다를 수 있음.

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3170 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		12.000 kg	2175.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	12.8385 m ³

Height Vert

Cases:		180
Area Efficiency:	0.00 %	96.24 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	85.55 %
Cases per layer:		30
Layers/load:		6
Pattern:		Column
RSC Area:	1.30 m ²	234 m ²

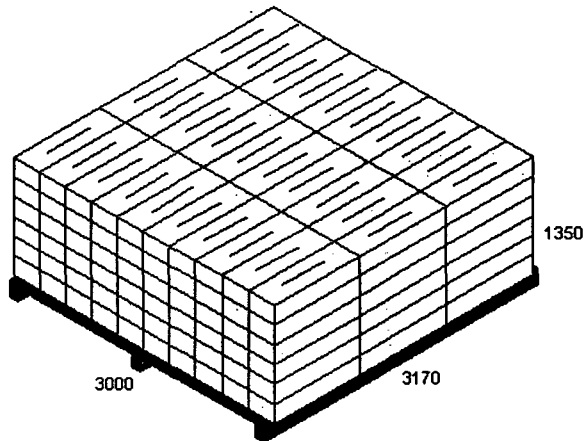


그림 1.2. 장미(1000*300*200)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		12.000 kg	1671.000 kg
Cube:	0.0488 m3	0.0600 m3	9.6336 m3
		Height Vert	
Cases:			138
Area Efficiency:		0.00 %	97.61 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	86.76 %
Cases per layer:			23
Layers/load:			6
Pattern:			Pinwheel
RSC Area:		1.30 m2	179 m2

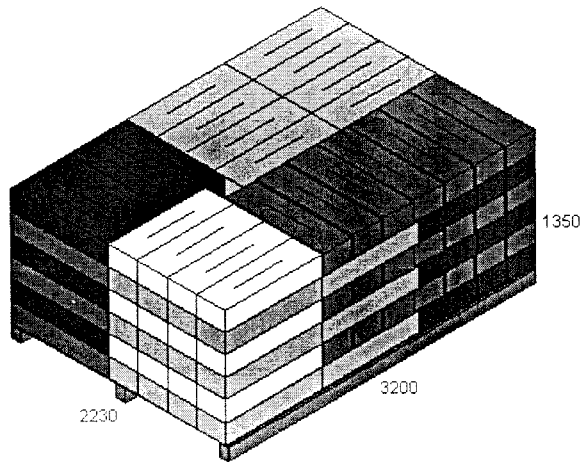


그림 1.3. 장미(1000*300*200)-88" 팰리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	123 mm	150 mm	1500 mm
Grs:		12.000 kg	4119.000 kg
Cube:	0.0277 m ³	0.0360 m ³	14.3999 m ³

Height Vert

Cases:		342
Area Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cases per layer:		38
Layers/load:		9
Pattern:		Interlock
RSC Area:	0.99 m ²	339 m ²

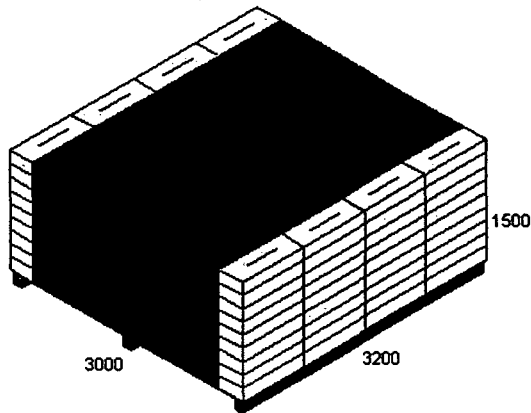


그림 1.4. 장미(800*300*150)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	123 mm	150 mm	1500 mm
Grs:		12.000 kg	3039.000 kg
Cube:	0.0277 m ³	0.0360 m ³	10.7040 m ³
		Height Vert	
Cases:			252
Area Efficiency:		0.00 %	95.06 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	95.06 %
Cases per layer:			28
Layers/load:			9
Pattern:			Column
RSC Area:		0.99 m ²	249 m ²

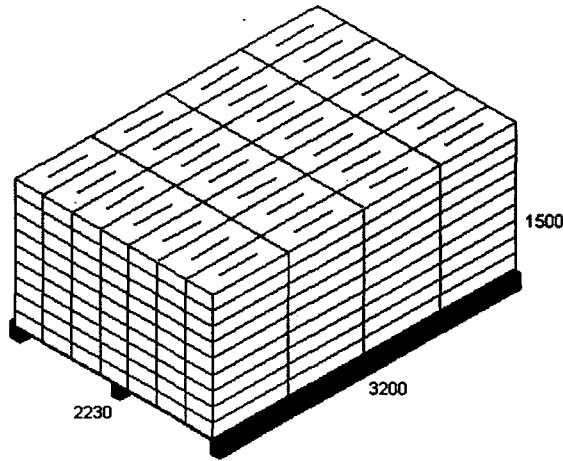


그림 1.5. 장미(800*300*150)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3170 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		13.000 kg	2355.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	12.8385 m ³

Height Vert

Cases:		180
Area Efficiency:	0.00 %	96.24 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	85.55 %
Cases per layer:		30
Layers/load:		6
Pattern:		Column
RSC Area:	1.30 m ²	234 m ²

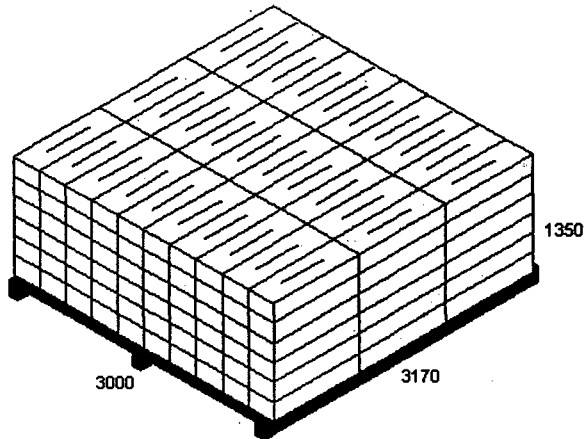


그림 1.6. 백합(1000*300*200)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Gr:		13.000 kg	1809.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	9.6336 m ³
		Height Vert	
Cases:			138
Area Efficiency:		0.00 %	97.61 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	86.76 %
Cases per layer:			23
Layers/load:			6
Pattern:			Pinwheel
RSC Area:		1.30 m ²	179 m ²

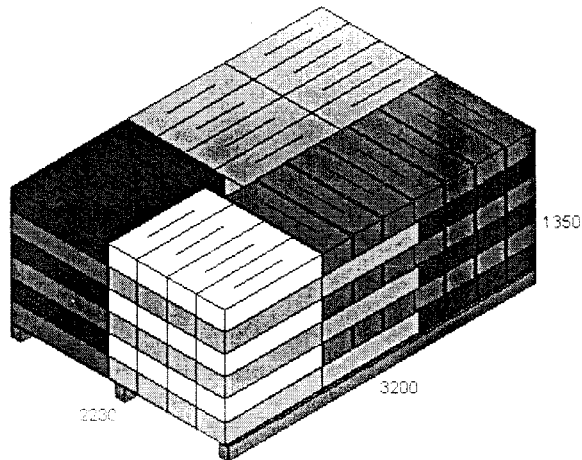


그림 1.7. 백합(1000*300*200)-88" 팰리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3170 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		12.000 kg	2175.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	12.8385 m ³

Height Vert

Cases:		180
Area Efficiency:	0.00 %	96.24 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	85.55 %
Cases per layer:		30
Layers/load:		6
Pattern:		Column
RSC Area:	1.30 m ²	234 m ²

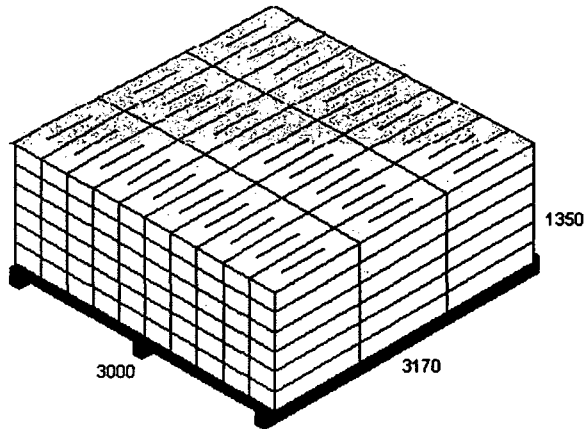


그림 1.8. 국화(1000*300*200)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Gr:		12.000 kg	1671.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	9.6336 m ³
		Height Vert	
Cases:			138
Area Efficiency:		0.00 %	97.61 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	86.76 %
Cases per layer:			23
Layers/load:			6
Pattern:			Pinwheel
RSC Area:		1.30 m ²	179 m ²

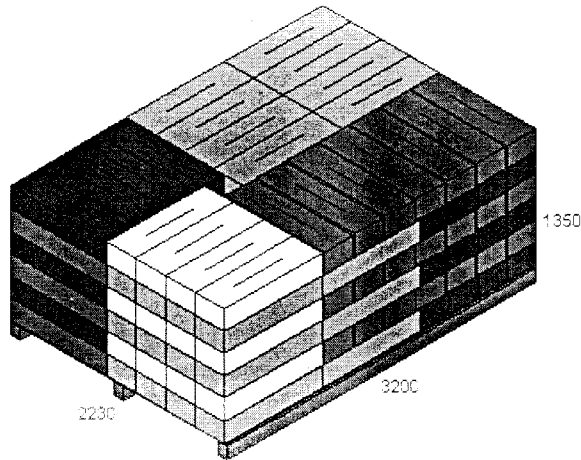


그림 1.9. 국화(1000*300*200)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	123 mm	150 mm	1500 mm
Grs:		12.000 kg	4119.000 kg
Cube:	0.0277 m ³	0.0360 m ³	14.3999 m ³

Height Vert

Cases:		342
Area Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cases per layer:		38
Layers/load:		9
Pattern:		Interlock
RSC Area:	0.99 m ²	339 m ²

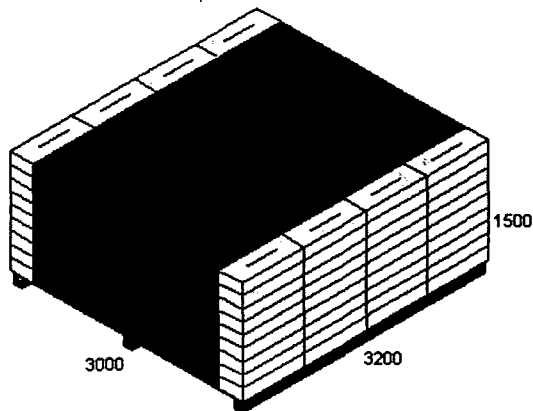


그림 1.10. 국화(800*300*150)-96" 팰리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	123 mm	150 mm	1500 mm
Gr:		12.000 kg	3039.000 kg
Cube:	0.0277 m ³	0.0360 m ³	10.7040 m ³
		Height Vert	
Cases:			252
Area Efficiency:	0.00 %		95.06 %
Cubic Efficiency:	0.00 %		95.06 %
Cases per layer:			28
Layers/load:			9
Pattern:			Column
RSC Area:	0.99 m ²		249 m ²

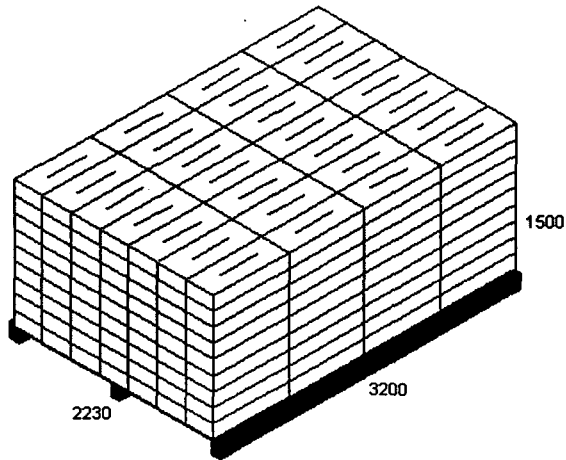


그림 1.11. 국화(800*300*150)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		10.000 kg	2295.000 kg
Cube:	0.0389 m ³	0.0480 m ³	12.9599 m ³

Height Vert

Cases:		228
Area Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	86.69 %
Cases per layer:		38
Layers/load:		6
Pattern:		Interlock
RSC Area:	1.10 m ²	251 m ²

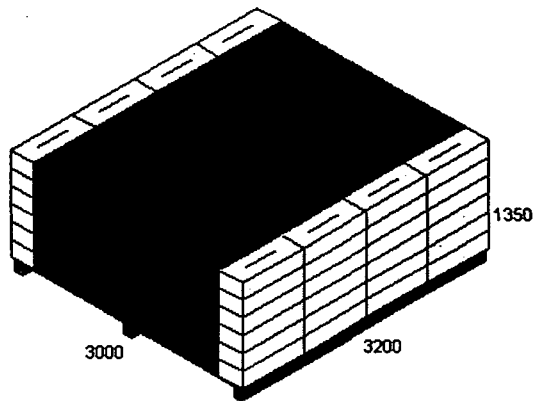


그림 1.12. 카네이션(800*300*150)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150			
	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Gr:		10.000 kg	1755.000 kg
Cube:	0.0389 m ³	0.0480 m ³	9.6336 m ³
	Height Vert		
Cases:			174
Area Efficiency:	0.00 %		98.46 %
Cubic Efficiency:	0.00 %		87.52 %
Cases per layer:			29
Layers/load:			6
Pattern:			Triblock
RSC Area:	1.10 m ²		191 m ²

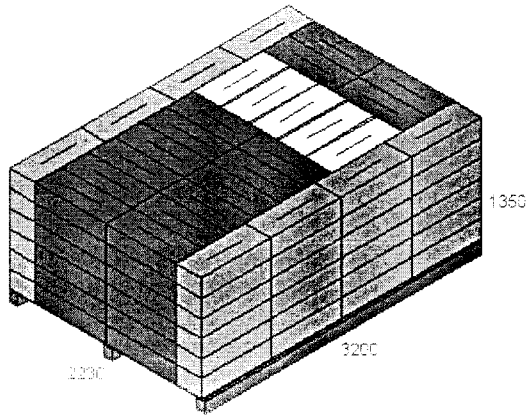


그림 1.13. 카네이션(800*300*150)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3170 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		10.000 kg	1815.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	12.8385 m ³

Height Vert

Cases:		180
Area Efficiency:	0.00 %	96.24 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	85.55 %
Cases per layer:		30
Layers/load:		6
Pattern:		Column
RSC Area:	1.30 m ²	234 m ²

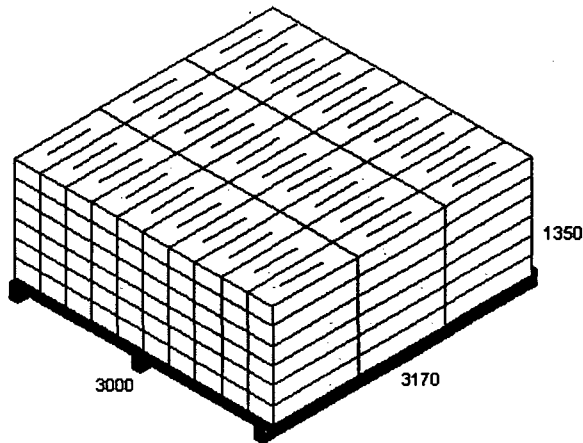


그림 1.14. 안개초(1000*300*200)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	986 mm	1000 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Gr:		10.000 kg	1395.000 kg
Cube:	0.0488 m ³	0.0600 m ³	9.6336 m ³
		Height Vert	
Cases:			138
Area Efficiency:		0.00 %	97.61 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	86.76 %
Cases per layer:			23
Layers/load:			6
Pattern:			Pinwheel
RSC Area:		1.30 m ²	179 m ²

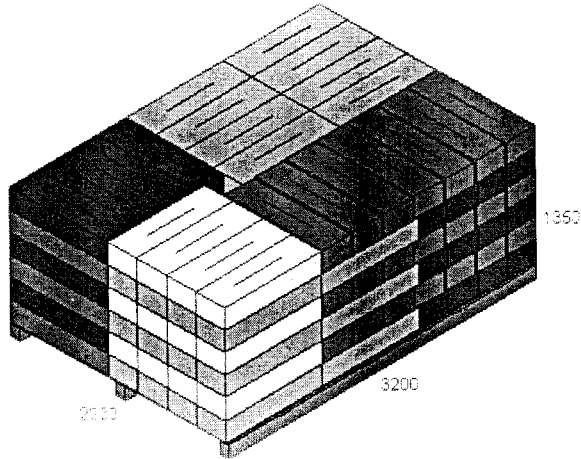


그림 1.15. 안개초(1000*300*200)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	3000 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Grs:		10.000 kg	2295.000 kg
Cube:	0.0389 m ³	0.0480 m ³	12.9599 m ³

Height Vert

Cases:		228
Area Efficiency:	0.00 %	97.52 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	86.69 %
Cases per layer:		38
Layers/load:		6
Pattern:		Interlock
RSC Area:	1.10 m ²	251 m ²

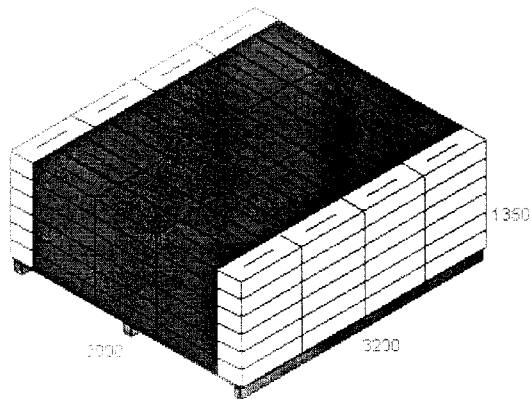


그림 1.16. 안개초(800*300*150)-96" 팰리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	786 mm	800 mm	3200 mm
Wd:	286 mm	300 mm	2230 mm
Ht:	173 mm	200 mm	1350 mm
Gr:		10.000 kg	1755.000 kg
Cube:	0.0389 m ³	0.0480 m ³	9.6336 m ³
		Height Vert	
Cases:			174
Area Efficiency:		0.00 %	98.46 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	87.52 %
Cases per layer:			29
Layers/load:			6
Pattern:			Triblock
RSC Area:		1.10 m ²	191 m ²

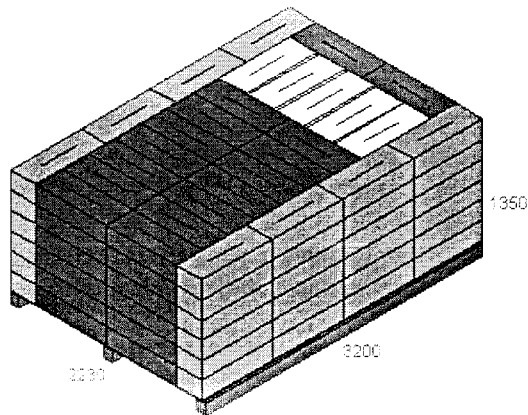


그림 1.17. 안개초(800*300*150)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	286 mm	300 mm	3170 mm
Wd:	136 mm	150 mm	2950 mm
Ht:	773 mm	800 mm	1750 mm
Grs:		12.000 kg	4791.000 kg
Cube:	0.0302 m ³	0.0360 m ³	16.3651 m ³

Height Vert

Cases:		398
Area Efficiency:	0.00 %	95.76 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	92.86 %
Cases per layer:		199
Layers/load:		2
Pattern:		Interlock
RSC Area:	0.85 m ²	340 m ²

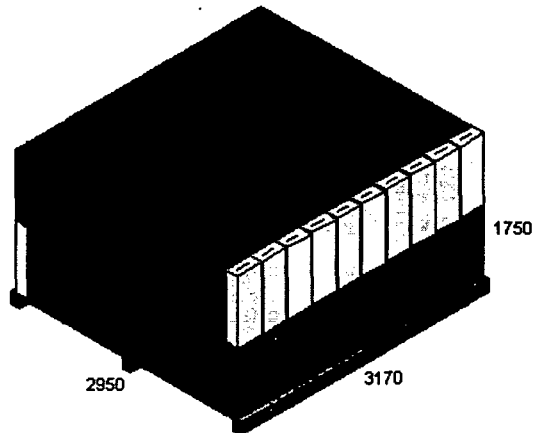


그림 1.18. 튜립(800*300*150)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	286 mm	300 mm	3170 mm
Wd:	136 mm	150 mm	2230 mm
Ht:	773 mm	800 mm	1750 mm
Grs:		12.000 kg	3543.000 kg
Cube:	0.0302 m ³	0.0360 m ³	12.3709 m ³
		Height Vert	
Cases:			294
Area Efficiency:		0.00 %	93.58 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	90.74 %
Cases per layer:			147
Layers/load:			2
Pattern:			Column
RSC Area:		0.85 m ²	251 m ²

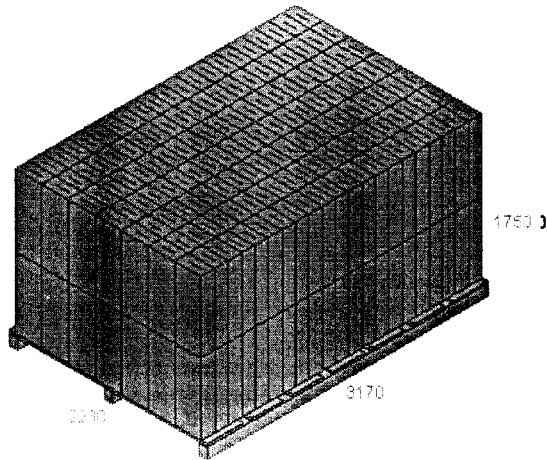


그림 1.19. 튜립(800*300*150)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	286 mm	300 mm	3170 mm
Wd:	136 mm	150 mm	2950 mm
Ht:	773 mm	800 mm	1750 mm
Grs:		12.000 kg	4791.000 kg
Cube:	0.0302 m ³	0.0360 m ³	16.3651 m ³
		Height Vert	
Cases:			398
Area Efficiency:	0.00 %		95.76 %
Cubic Efficiency:	0.00 %		92.86 %
Cases per layer:			199
Layers/load:			2
Pattern:			Interlock
RSC Area:		0.85 m ²	340 m ²

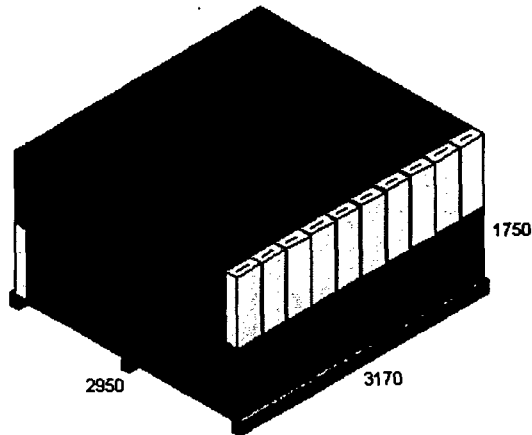


그림 1.20. 거어베라(800*300*200)-96" 팰리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	286 mm	300 mm	3170 mm
Wd:	136 mm	150 mm	2230 mm
Ht:	773 mm	800 mm	1750 mm
Grs:		12.000 kg	3543.000 kg
Cube:	0.0302 m ³	0.0360 m ³	12.3709 m ³
		Height Vert	
Cases:			294
Area Efficiency:		0.00 %	93.58 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	90.74 %
Cases per layer:			147
Layers/load:			2
Pattern:			Interlock
RSC Area:		0.85 m ²	251 m ²

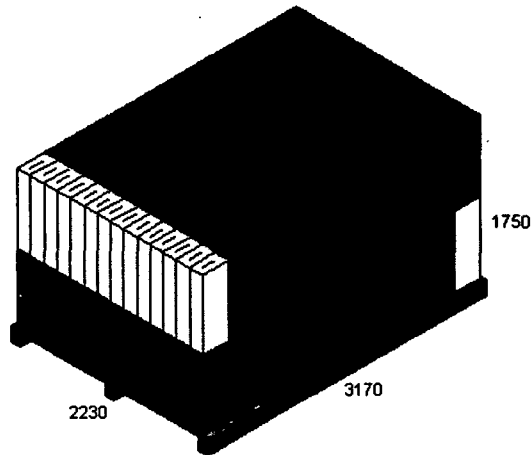


그림 1. 21. 거어베라(800*300*200)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	536 mm	550 mm	3170 mm
Wd:	436 mm	450 mm	2950 mm
Ht:	103 mm	130 mm	1450 mm
Grs:		7.000 kg	2465.000 kg
Cube:	0.0241 m ³	0.0322 m ³	13.5596 m ³

Height Vert

Cases:		350
Area Efficiency:	0.00 %	92.63 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	89.20 %
Cases per layer:		35
Layers/load:		10
Pattern:		Column
RSC Area:	1.16 m ²	406 m ²

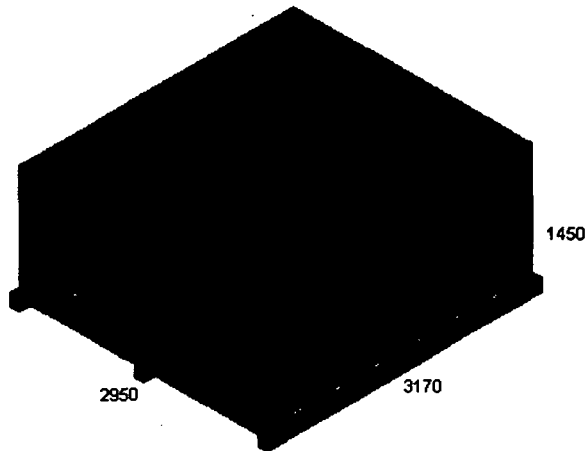


그림 1.22. 접목선인장(500*500*130)-96" 팰리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	536 mm	550 mm	3170 mm
Wd:	436 mm	450 mm	2230 mm
Ht:	103 mm	130 mm	1450 mm
Grs:		7.000 kg	1975.000 kg
Cube:	0.0241 m ³	0.0322 m ³	10.2502 m ³
		Height Vert	
Cases:			280
Area Efficiency:		0.00 %	98.03 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	94.40 %
Cases per layer:			28
Layers/load:			10
Pattern:			Column
RSC Area:		1.16 m ²	325 m ²

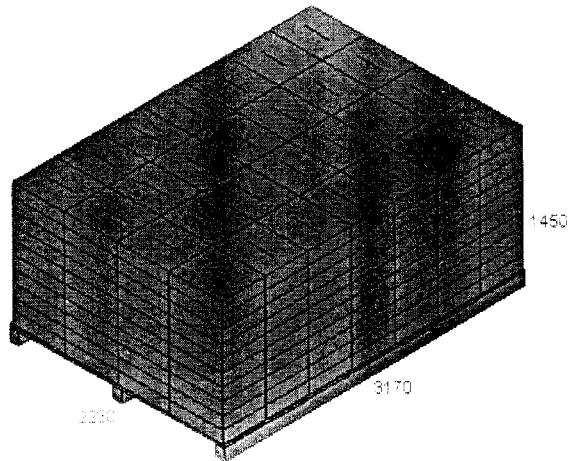


그림 1.23. 접목선인장(500*500*130)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	336 mm	350 mm	3170 mm
Wd:	246 mm	260 mm	2970 mm
Ht:	573 mm	600 mm	1350 mm
Grs:		6.000 kg	1239.000 kg
Cube:	0.0475 m ³	0.0546 m ³	12.7101 m ³
		Height Vert	
Cases:			204
Area Efficiency:		0.00 %	99.26 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	88.23 %
Cases per layer:			102
Layers/load:			2
Pattern:			Interlock
RSC Area:		1.05 m ²	214 m ²

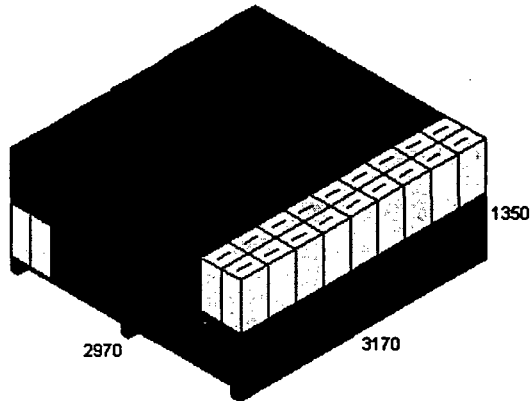


그림 1. 24. 난초(350*260*600)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150			
	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	336 mm	350 mm	3170 mm
Wd:	246 mm	260 mm	2270 mm
Ht:	573 mm	600 mm	1350 mm
Grs:		6.000 kg	939.000 kg
Cube:	0.0475 m3	0.0546 m3	9.7144 m3
		Height Vert	
Cases:			154
Area Efficiency:		0.00 %	99.12 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	88.11 %
Cases per layer:			77
Layers/load:			2
Pattern:			Triblock
RSC Area:		1.05 m2	162 m2

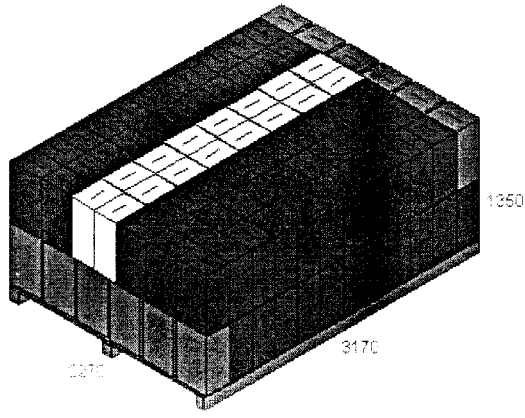


그림 1.25. 난초(350*260*600)-88" 팔리트: 317*210*150

AIRCARGO-96INCH 3170x2950x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	856 mm	870 mm	3170 mm
Wd:	536 mm	550 mm	2950 mm
Ht:	973 mm	1000 mm	2150 mm
Gr:		18.000 kg	663.000 kg
Cube:	0.4470 m ³	0.4785 m ³	20.1056 m ³

Height Vert

Cases:		36
Area Efficiency:	0.00 %	92.10 %
Cubic Efficiency:	0.00 %	85.68 %
Cases per layer:		18
Layers/load:		2
Pattern:		Interlock
RSC Area:	4.40 m ²	158 m ²

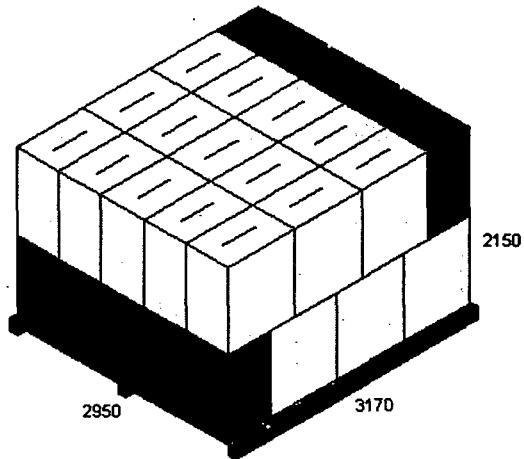


그림 1.26. 양란(심비디움)(870*550*300)-96" 팔리트: 317*227*150

Aircargo-88inch 3170x2230x150

	Case (ID)	Case (OD)	UnitLoad (Incl. Pal)
Ln:	856 mm	870 mm	3170 mm
Wd:	536 mm	550 mm	2230 mm
Ht:	973 mm	1000 mm	2150 mm
Grs:		18.000 kg	519.000 kg
Cube:	0.4470 m3	0.4785 m3	15.1985 m3
		Height Vert	
Cases:			28
Area Efficiency:		0.00 %	94.76 %
Cubic Efficiency:		0.00 %	88.15 %
Cases per layer:			14
Layers/load:			2
Pattern:			Interlock
RSC Area:		4.40 m2	123 m2

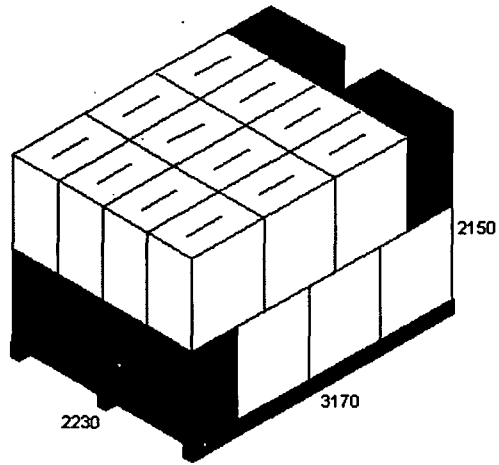


그림 1.27. 양탄(심비디움)(870*550*300)-88" 팔리트: 317*210*150

다. 결론

부가가치 높은 농산물의 수출이 급증하고 이에 따른 물류비의 비중도 증가되면서 항공용 포장규격의 설정에 대한 필요성이 높아지고 있다. 본 연구는 항공기를 이용하여 수출되는 농산물의 물류효율 극대화를 위하여 단위화물적재시스템을 위한 첫단계라고 할 수 있는 포장모듈을 개발하여 농산물의 포장규격 설정을 보다 용이하고 합리적으로 하여 수출물류비용을 최대한 줄이고자 하였다. 이를 위하여 적정 항공용 팰리트 규격을 찾아내고 이 규격에 적합한 포장모듈을 벌크상태와 ULS 일 때로 나누어 작성하였다. 벌크상태의 경우 40종의 규격을 산출하였고 ULS 적용에 대비하여 이에 맞는 규격 및 적용방법을 제시하였다.

한편 수출용 10대 전략화훼의 생체중, 초장, 화경을 조사하였고 조사내용과 수출입 물류 환경, 선호사항에 맞추어 품목별 규격의 적재효율이 최소 85% 이상이 되도록 설정하였다. 이러한 규격설정에 따른 물류효율 상승효과는 다음 표를 통해 비교하여 보았다.

표. 1.25. 규격별 적재효율 비교

품목명	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	평면 적재 효율 (%)		공간 적재 효율 (%)	
		88"팰리트	96"팰리트	88"팰리트	96"팰리트
장미	1000×300×200±20	93.03	93.36	86.76	85.55
	800×300×150±20	87.26	98.46	95.06	97.52
백합	1000×300×200±20	93.03	97.61	86.76	85.55
국화	1000×300×200±20	96.26	89.12	86.76	85.55
	800×300×150±20	92.39	98.46	95.06	97.52
카네이션	800×300×150±20	87.26	95.06	87.52	86.69
안개초	1000×300×200±20	96.26	93.36	86.76	85.55
	800×300×200±20	87.26	95.06	87.52	86.69
튤립(입식)	300×150×800±20	93.58	95.76	90.74	92.86
거어베라(입식)	300×200×800±20	93.58	95.76	90.74	92.86
접목선인장	550×450×130±20	98.03	92.63	94.40	89.20
난초	350×260×300±20	99.12	99.26	88.11	88.23
양탄(심비디움)	870×550×300±20	86.99	94.76	88.15	85.68

분석결과 평균 %의 적재효율이 향상되었으며 이러한 연구의 결과로 향후 물류효율 증대를 위한 수출용 농산물 포장설계 및 규격설정에 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

제 2 절 절화 생리 연구

2.1. 서설

고부가가치가 높은 원예작물임에도 불구하고 절화류는 절화 자체의 호흡률이 높고 빠르게 노화되고 상해를 쉽게 입기 때문에 원예작물 중에서 가장 부패하기 쉬운 작물이다. 즉 절화의 품질을 높게 유지하기 위해서는 수확후 저장 유통시 취급에 세심한 주의를 필요로 한다.

최근 우리나라는 절화류의 소비증가 추세에 힘입어 내수시장 뿐만 아니라 수출에도 눈을 돌리고 있으나 유통상황이나 포장실태는 주먹구구식으로 매우 낙후되어 있는 실정이라서 수출시 큰 문제점으로 부각되고 있다. 그동안 질적인 면보다는 양적인 면에서 절화류의 취급은 수출시 큰 장애가 되는 것 또한 사실이다. 절화류는 국제성이 매우 높은 작물이기 때문에 수확후 유통 과정에서 신선도 유지는 매우 중요한 요인이어서 수송전이나 수송중의 적절한 절화관리 조건에 따라 절화의 품질을 높일 수 있는 기술 개발이 절실히 요구되고 있다.

수출용 절화를 여러 단계의 유통과정을 거치는 동안 절화의 저장이나 취급 그리고 유통중의 높은 온도 및 부적절한 포장조건 등으로 인하여 절화의 품질이 크게 좌우될 수 있다. 생산자가 양질의 절화를 생산할 수 있으나 수확후 적절한 관리기술로 절화의 품질을 유지 시키는 것이 더욱 중요하다. 절화의 품질은 꽃의 모양, 크기, 화색, 신선도 등의 외적 품질과 절화수명과 같은 내적 품질로 평가된다.

절화의 품질을 높이기 위하여 지금까지는 주로 수송후 소비자 단계에서 절화 전 처리제 및 절화 보존제를 사용하여 절화 생리적인 측면에서만 연구를 많이 해 왔다. 수송전처리 및 적절한 수송환경조건등 고품질을 유지 할 수 있는 기술의 개발은 매우 미흡한 실정이다. 현재 생산 농

가에서는 절화를 수확한 후 절화류에 관계없이 한 저장온도에서 저장할 뿐 만 아니라 수송시 골판지 상자 포장으로 대부분 신문지를 이용하여 절화를 포장하고 있는데 이는 신문지 자체의 높은 수분 흡수성으로 인하여 절화 자체의 수분손실이 매우 커져 절화의 품질 악화를 초래하고 있다. 수출유망 절화류인 장미, 국화, 거어베라, 카네이션, 안개초, 백합, 튤립은 국내의 경우 온도 6~8℃에서 1~2일 단기저장과 일부 선도 농가에서 전처리제를 극히 제한적으로 사용하고 있으며 수송 중에는 단지 재료를 보호하기 위하여 신문지로 포장하고 있는 실정이어서 화색이 변질되거나, 잎이 위조되어 상품성이 떨어지게 된다. 과수나 채소의 저장 유통시에는 필름을 이용하여 수확후 품질을 상업적으로 유지시켜 사용하고 있으나 절화류의 경우는 전무한 실정이다.

따라서 주요절화류의 선도유지를 통하여 품질향상을 높이기 위해서는 최적 저장 환경조건 및 내부 포장재 설정이 필요한 실정이다.

2.2. 연구 목적 및 범위

위와 같은 연구개발의 필요성에 따라 다음과 같이 수출 유망 절화류(장미, 국화, 거어베라, 카네이션, 안개초, 백합, 튤립)의 최적 저장 환경조건(건식 저장, 습식저장/ 저장 온·습도) 및 내부 포장재 설정을 통하여 절화의 선도 유지는 물론 상품성을 높히도록 품질의 향상을 꾀하고자 하였으며 그 연구개발 범위(내용)는 다음과 같다.

가. 수출유망 절화류의 저장 환경조건 설정

1) 수출 유망 절화류의 최적 저장 환경조건 구명

가) 최적 저장 조건 구명 - 건식저장, 습식저장(전처리제)

나) 최적 저장 환경조건 구명 - 온도, 습도

2) 수출 유망 절화류의 적정 내부 포장재 설정

2.3. 연구 재료 및 방법

장미, 국화 거어베라, 카네이션, 안개초, 백합, 튜립 등의 수출유망 절화류를 선정하여 실험재료로 이용하였다.

장미(*Rosa hybrida*), 국화(*Chrysanthemum spp.*), 거어베라(*Gerbera hybrida*), 카네이션(*Dianthus caryophyllus*), 안개초(*Gypsophila paniculata*), 백합(*Lilium spp.*), 튜립(*Tulipa gesmeriana*)

가. 공시재료

장미는 경북왜관의 봉계농산에서 꽃봉오리의 지름이 4cm 정도, 초장이 6cm인 것을 구입하여 실험재료로 사용하였다. 국화는 경북왜관에서 생산한 꽃봉오리의 지름이 8cm정도이고 초장이 60cm인 것을 구입하여 시험하였다. 거어베라(Haiti)는 경북 왜관에서 생산한 꽃봉오리의 지름이 7cm정도이고 초장이 60cm인 것을 구입하여 사용하였다. 절화 카네이션은 경북 왜관에서 생산한 꽃봉오리의 지름이 3~4cm정도이고 초장이 약 60cm인 것을 구입하여 사용하였다. 안개초는 실험에 적합한 꽃봉오리의 지름이 0.5cm 정도이고 초장이 약 30cm인 것을 인근 꽃도매장에서 구입하여 사용하였고 백합과 튜립(Oxford)은 꽃봉오리와 초장이 각각 3~4와 3cm 그리고 70cm와 45cm 인 것을 경북 왜관에서 구입하여 실험재료로 사용하였다. 위의 모든 공시 재료는 구입 즉시 실험실로 옮겨 바로 실험에 이용하였다.

나. 내부 포장재 조건

사용된 내부 포장재 조건은 다음과 같으며 포장 필름은 백합 250mm×500mm와 나머지 절화류는 모두 200mm×500mm의 크기로 제작해 사용하였다(표 2.1).

표 2.1. 포장재 조건

	Code	Material
Dry storage (건식 저장)	Control	-
	PP50(P) ^a	punched PP 50 μm
	PP50 ^b	PP 50 μm
	PP30(P)	punched PP 30 μm
	PP30	PP 30 μm
	PE50(P)	punched PE 50 μm
	PE50	PE 50 μm
	PE30(P)	punched PE 30 μm
	PE30	PE 30 μm
	AB(P) ^c	punched Antibio film 50 μm
	AB	Antibio film 50 μm
Wet storage (습식 저장)	PP50(P)-0hr	punched PP 50 μm - 0 hr control at solution
	PP50-0hr	PP 50 μm - 0 hr control at solution
	PP50(P)-1hr	punched PP 50 μm - 1 hr control at solution
	PP50-1hr	PP 50 μm - 1 hr control at solution
	PP50(P)-3hr	punched PP 50 μm - 3 hr control at solution
	PP50-3hr	PP 50 μm - 3 hr control at solution
	PP50(P)-6hr	punched PP 50 μm - 6 hr control at solution
	PP50-6hr	PP 50 μm - 6 hr control at solution
	PP50(P)-6hr	punched PP 50 μm - 12 hr control at solution
	PP50-6hr	PP 50 μm - 12 hr control at solution

* PP50(P)^a: 50 μm 의 유공 PP film

* PP50^b : 50 μm 의 무공 PP film

* AB(P)^c : 유공의 항균 film

각 실험에 사용된 필름의 물리적 성질은 표 2와 같다. 인장 강도, 인열 강도, 투습도 및 기체투과도 측정은 각각 KS M 3054, KS M7 016, KS A 1013 그리고 KS M 3052에 준하여 측정하였고 시료 전처리에는 KS A 1006에 준하여 20 \pm 1 $^{\circ}$ C, 65 \pm 2% RH에서 측정하였다.

다. 저장환경조건

내부 포장재로 포장하기전 저장 환경조건이 절화의 신선도 유지에 미치는 영향을 구명하기 위하여 실험을 수행하였다.

1) 건식저장

위의 공시 절화류를 건식 저장용 포장 조건 별로 1송이씩 밀봉하고 항온 항습 장치(Model DS-1700, DAESAN Engr.)를 이용하여 4℃, 80% RH와 20℃, 65% RH에서 1일간 저장한 후 상온에서 증류수에 삽화하여 생체 증변화, 화색변화, 꽃목 경도변화, 절화수명일을 측정하였다.

2) 습식저장

절화 전처리제(1.5% sucrose + 250 mg/ℓ 8-HQC)를 ϕ 30 인 수조에 3 ℓ를 넣고 절화류를 0 hr, 1 hr, 3 hr, 6 hr, 12 hr 동안 침지한 후 습식저장용 포장재 조건별로 1송이씩 넣어서 밀봉하고 항온 항습장치 (Model DS-1700, DAESAN Engr., Korea)를 이용하여 4℃, 80% RH와 20℃, 60% RH에서 1일간 저장한 후 상온에서 증류수에 삽화 하여 생체증변화, 화색변화, 꽃목의 경도변화, 절화수명일을 측정하였다.

라. 생체증변화 측정

위의 내부 포장재 조건 및 저장 환경조건하에서 초기 절화의 생체증과 7 일 후의 생체증의 변화를 측정하여 백분율로 나타내었다.

마. 화색변화 측정

위의 내부 포장재 조건 및 저장 환경조건하에서 색차계(Chromameter, Minolta Co, CR200, JAPAN)를 이용하여 L (lightness), a (redness), b (yellowness)값을 각각 3회 이상 반복 측정하여 그 평균값을 산출하였다. 이때 백색판의 L, a 및 b 값은 L=91.4, a=0.0, b=2.9였다.

표 2.2. 실험에 이용된 각종 PP 및 PE 필름의 물리적 성질

구 분	PP		PE	
	30 (μm)	50 (μm)	30 (μm)	50 (μm)
인장강도 (kg/cm^2)	90	120	80	105
인열강도 (kg/cm)	32	52	36	45
투습도 ($\text{g}/\text{m}^2/24\text{hr}$)	12	9	20	12
산소기체투과도 ($\text{cc}/\text{m}^2/24\text{hr}/\text{atm}$, 20°C day)	1,500	1,200	3,800	3,000
이산화탄소 기체투과도 ($\text{cc}/\text{m}^2/24\text{hr}/\text{atm}$, 20°C day)	3,500	3,100	15,400	12,000

바. 꽃목 경도변화 측정

위의 내부 포장재 조건 및 저장 환경조건하에서 경도측정은 printer 가 부착된 Texturemeter (Model Istron 1011, Co. Ltd, USA)를 이용하여 꽃받침에서 아래로 3cm 부분의 꽃목을 상부에서 압축하여 3회 반복 측정 하고 평균값을 산출하였다. 본 실험의 경도측정에 사용한 probe는 직경이 3 mm이고 13 mm/min의 속도로 경도 측정시 표면으로부터 3 mm의 깊이 까지 내려가도록 하였으며 chart speed는 50 mm/min 이고, transducer는 50 kg, load range 는 5 kg을 사용하였다.

사. 절화수명 측정

위의 내부 포장재 조건 및 저장 환경조건하에서 절화 수명은 꽃대가 90° 휘어지거나 꽃잎이 떨어지는 시점을 절화 수명일이 끝난 것으로 설정하고 매일 측정하여 반복값의 평균값을 산출하였다.

시험구 배치는 완전임의배치법(구당 3본)으로 하여 실험을 수행하였다.

2.4. 결과 및 고찰

가. 내부 포장재 필름 종류와 저장 환경조건이 장미의 절화 품질에 미치는 영향.

1) 생체중 변화

장미를 내부 포장재 필름 종류별로 건식 및 습식 저장한 다음 증류수에 삽화하여 7일째 되는 날에 생체중의 변화를 조사한 결과는 그림. 1-4와 같다. 4℃, 80% RH 건식 저장의 경우 PP와 PE 필름 모두 두께가 얇은 필름에서 생체중의 감소가 적음을 알 수 있었다(그림 2.1).

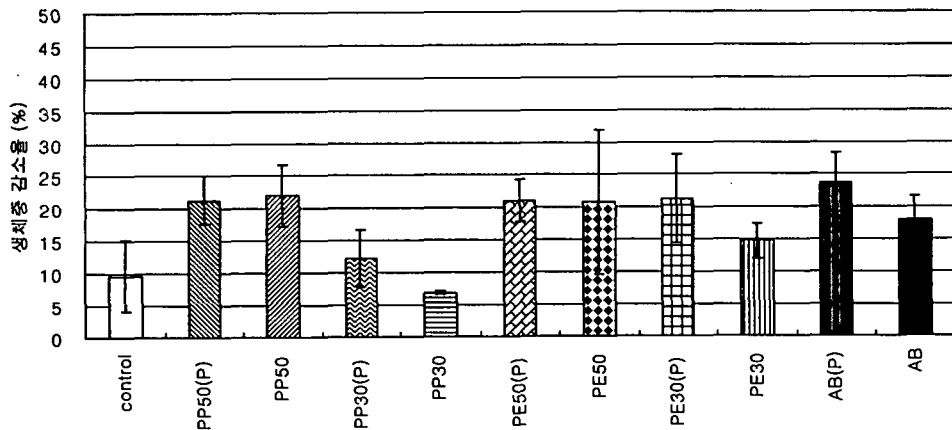


그림 2.1. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 생체중의 변화

조사 최초일 6.88%의 감소율을 보인 PP30에서 생체중의 감소폭이 가장 적었으며 그 이외의 모든 처리구는 대조구 보다 높은 감소폭을 보였다. 각 필름의 두께에 있어서는 무공이 유공보다 생체중의 감소폭이 적

은 경향을 보였다.

저장 온도가 높은 20℃에서는 4℃의 조건과는 반대로 PP30(P)을 제외 하곤 모두 대조구 보다 낮은 생체중의 감소폭을 나타내었다(그림 2.2).

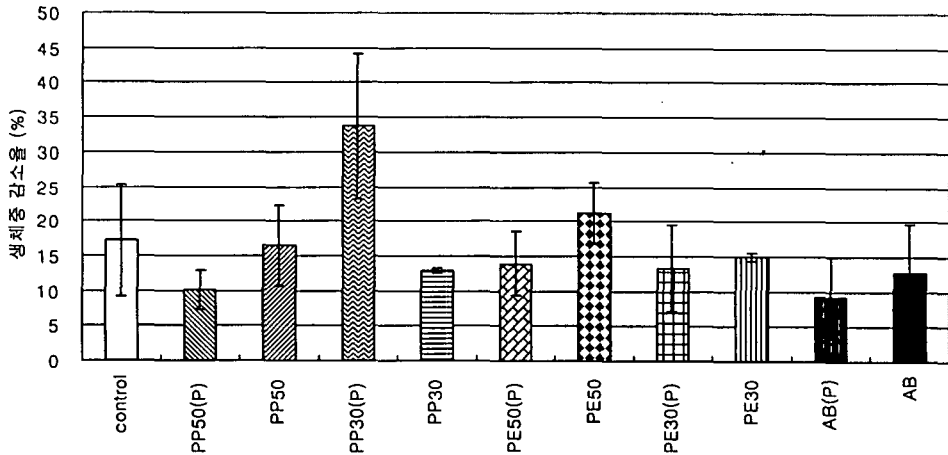


그림 2.2. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 생체중 변화

유공이 무공보다 생체중의 변화 폭이 적었으며 이는 높은 온도 조건에서 구멍으로 인한 포장 내부와 외부의 온도 변화 폭이 상대적으로 낮았기 때문이 아닌가 판단된다. 두 저장 온도 조건에서 공히 생체중의 변화는 PE 필름보다는 PP필름 중에서 두께에 큰 영향을 받는 것으로 나타났다.

특히 건식저장시 낮은 온도 조건하에서는 필름의 두께가 얇을수록 그리고 높은 온도 조건 하에서 필름의 두께에 따른 생체중의 감소폭 차이는 적게 나타나는 경향을 보였다. 필름의 두께에 따른 생체중의 감소폭 차이는 필름의 투습도 차이에 기인된 것으로 여겨지며 (표 2.2) 높은 온도에서는 내부 포장재 조건이 절화의 호흡작용 및 증산작용을 억제하기

때문에 대조구보다 감소폭이 상대적으로 낮아진 것이 아닌가 판단된다.

습식저장시 전처리제의 효과를 알아보기 위하여 PP50의 내부 포장재 한가지를 선정하여 실험한 결과 그림 2.2-2.4와 같다. 낮은 저장 온도 조건에서 전처리 시간이 길어질수록 생체중의 감소폭은 급격히 낮아지는 경향을 보였고, 무공이 유공보다 생체중에 있어서 변화 폭이 높았다(그림 2.3).

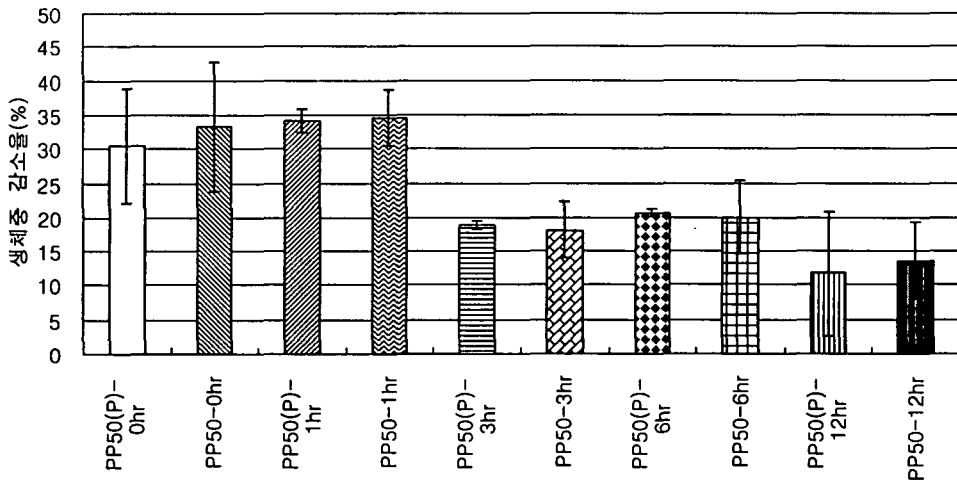


그림 2.3. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 생체중 변화

PP50 유공의 12시간 처리구에서 감소폭은 11.73%로 대조구보다 약 1/3정도 생체중이 높았다. 20℃ 조건 하에서는 전처리시간이 길수록 4℃ 조건과 유사한 경향을 보이고 있으나 생체중의 감소 변화는 작았다(그림 2.4).

대체적으로 건식저장시 투습도, 산소기체 투과도, 이산화탄소 기체투과도가 낮은 PP필름이 PE필름보다도 생체중의 감소폭을 낮게 하는 것으로 판단되며 습식저장시 전처리제의 처리기간이 길어질수록 생체중 변화에 더 효과적이었다.

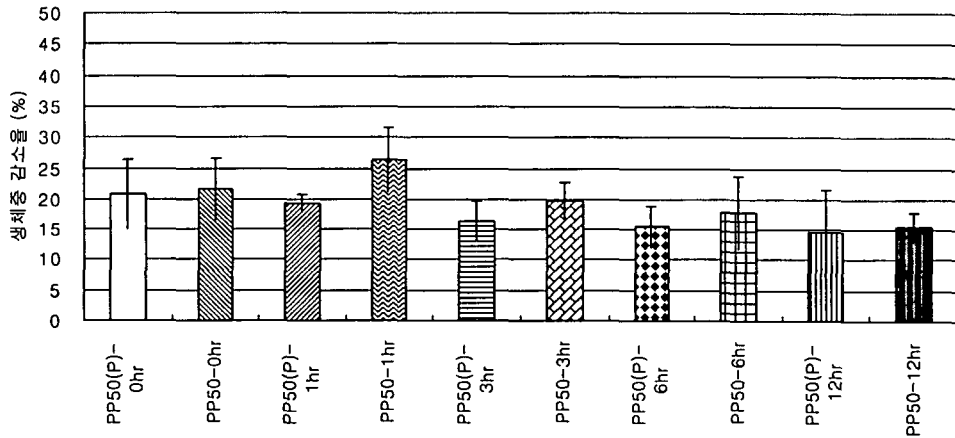


그림 2.4. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 생체중 변화

2) 화색 변화

저장중 장미 화색의 색 변화를 조사한 결과는 표 2.3-2.6 과 같다. 본 실험에 사용된 장미는 핑크색을 지니고 있어 적색의 변화를 나타내는 a값으로 평가하였다. 장미는 시간이 지남에 따라 화색이 적색으로 변하는데 이 때 a 값이 높아지게 된다. 4℃에서는 PP50(P), PP50, 그리고 PP30이 초기 화색과 거의 같은 a 값으로 나타났으며(표 2.3), 20℃에서는 PP50, PE30, PE50에서 a 값이 낮은 것으로 나타났다(표 2.4).

건식저장시에는 저장온도에 관계없이 PP 필름이 PE 필름보다 a 값이 낮았다. 습식저장의 경우 4℃ 조건에서는 전처리 기간이 가장 긴 12시간 처리구에서 PP50의 무·유공 처리에서 초기 a 값과 유사하게 나타났다(표 2.5).

20℃ 조건에서는 PP50(P)의 6시간에서 a 값이 초기 a 값과 비슷하였다(표 2.6). 이러한 PE 필름보다는 PP 필름 포장에 의한 a 값의 감소는 PP의 이산화탄소기체 투과도가 PE 보다 상대적으로 낮아 포장 내부의 CO₂ 증가로 화색소가 안정되거나 변색되는 것이 억제되었기 때문으로 생

각된다.

표 2.3. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 화색변화

Treatments	L*±s. d.	a*±s. d.	b*±s. d.
Initial	72.60±1.09	14.26±2.03	9.30±0.72
control	77.64±1.85	16.10±2.50	3.88±0.35
PP50(P)	74.14±7.37	14.14±2.76	3.15±0.19
PP50	69.06±5.81	14.73±2.58	2.39±0.52
PP30(P)	77.28±2.56	17.60±1.20	4.04±0.14
PP30	72.99±1.94	14.25±3.15	2.26±0.87
PE50(P)	57.66±2.96	15.11±0.72	2.90±0.53
PE50	57.17±3.09	18.05±0.84	2.05±0.23
PE30(P)	75.40±1.02	19.97±0.90	2.85±0.61
PE30	71.54±2.76	15.63±3.82	1.90±0.69
AB(P)	74.07±3.47	15.94±2.87	2.58±0.11
AB	76.63±4.43	15.33±2.08	4.01±0.77

표 2.4. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 장미의 화색변화

Treatments	L*±s. d.	a*±s. d.	b*±s. d.
Initial	72.60±1.09	14.26±2.03	9.30±0.72
control	74.29±1.31	14.04±0.75	3.05±0.45
PP50(P)	73.08±8.77	15.31±4.33	3.56±0.36
PP50	74.78±3.17	14.66±3.21	3.26±0.33
PP30(P)	69.33±5.16	16.14±0.80	1.77±0.49
PP30	72.52±0.65	14.54±1.10	2.22±0.29
PE50(P)	70.44±5.71	21.17±2.46	1.44±0.38
PE50	73.26±6.01	14.34±6.63	3.11±0.47
PE30(P)	72.77±2.51	21.19±0.94	2.34±0.55
PE30	73.59±3.01	16.78±3.46	1.82±0.60
AB(P)	73.96±3.66	13.46±2.26	1.86±0.55
AB	76.51±0.95	15.93±1.51	2.69±0.35

표 2.5. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 장미의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	72.60±1.09	14.26±2.03	9.30±0.72
PP50(P)-0hr	77.21±0.40	16.46±1.14	4.09±0.32
PP50-0hr	73.23±5.63	15.07±1.13	15.36±1.87
PP50(P)-1hr	80.59±2.85	13.56±3.81	5.68±1.80
PP50-1hr	75.43±1.33	21.26±1.97	2.30±1.74
PP50(P)-3hr	77.19±1.27	17.31±1.93	3.01±0.50
PP50-3hr	75.68±3.55	17.23±1.69	2.80±0.81
PP50(P)-6hr	74.86±1.97	18.68±5.47	4.49±2.64
PP50-6hr	76.89±1.55	21.46±2.67	5.61±3.68
PP50(P)-12hr	50.80±32.51	14.29±1.63	2.81±1.38
PP50-12hr	31.00±2.88	11.41±2.03	2.60±0.99

표 2.6. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 장미의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	72.60±1.09	14.26±2.03	9.30±0.72
PP50(P)-0hr	76.39±1.24	16.44±5.59	4.14±0.04
PP50-0hr	82.29±6.65	17.99±1.80	4.77±0.84
PP50(P)-1hr	66.93±4.32	15.33±3.74	1.41±0.68
PP50-1hr	73.29±3.49	13.57±2.86	3.54±0.80
PP50(P)-3hr	73.20±6.30	19.00±8.61	1.74±0.99
PP50-3hr	73.13±2.08	11.24±3.16	1.96±0.25
PP50(P)-6hr	74.62±5.38	13.78±2.77	3.01±0.31
PP50-6hr	76.00±2.47	15.07±3.97	1.61±0.24
PP50(P)-12hr	70.51±9.47	17.57±3.15	1.61±0.27
PP50-12hr	76.89±3.15	16.10±0.98	1.57±0.12

3) 꽃목 경도변화

장미의 절화 저장중 꽃목의 경도변화를 측정된 결과는 표 2.7, 2.8과 같다. 건식저장의 경우 낮은 온도에서 모든 내부 포장재 처리구는 대조구보다 양호하였으나 20℃에서는 대조구보다 높거나 유사하게 나타났

다(표 2.7). 습식저장의 경우 4℃, 20℃에서 모두 PP50의 1시간 전처리 구에서 가장 양호한 결과를 보였다(표 2.8).

보통 고온에서 보다는 저온에서 줄기의 경도가 낮게 나타나나 장미의 경우 꽃목의 목질화로 외부 저장 온도 차이에 따라 경도 변화가 적은 것을 알 수 있었다.

표 2.7. 건식저장시 저장온도에 따른 내부 포장재 종류별 장미의 꽃목 경도 변화

Treatment	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kg _f) ± s. d.	Hardness (kg _f) ± s. d.
control	4.517 ± 0.325	4.647 ± 0.050
PP50(P)	4.153 ± 0.133	4.490 ± 0.085
PP50	4.433 ± 0.208	4.610 ± 0.165
PP30(P)	3.513 ± 0.567	4.767 ± 0.252
PP30	3.940 ± 0.164	4.360 ± 0.053
PE50(P)	4.323 ± 0.166	3.890 ± 0.315
PE50	3.983 ± 0.202	4.393 ± 0.110
PE30(P)	3.550 ± 0.328	4.570 ± 0.400
PE30	4.087 ± 0.196	4.203 ± 0.120
AB(P)	3.793 ± 0.276	4.303 ± 0.344
AB	4.070 ± 0.514	4.213 ± 0.514

4) 절화수명

건식저장시 낮은 온도에서 저장하는 것이 높은 온도에서 저장하는 것보다 절화수명이 약 2일 길었다(표 2.9).

4℃에서는 PP50(P)와 PP30처리에서 12일로 대조구 보다 2일 길었으며, 20℃에서는 PP50(P)에서 대조구보다 약 1일 절화수명이 길게 나타났다.

습식저장의 경우 전처리제 처리 기간이 길어질수록 절화수명이 길어지는 경향을 보였으며 낮은 온도에서의 저장 조건이 높은 온도에서 저장하는 것보다 절화수명에 효과적이었으나 큰 영향을 미치지 않았다(표 2.10). 각 저장조건에서의 장미의 모습은 그림 2.5-2.8과 같다.

표 2.8. 습식저장시 저장온도에 따른 내부 포장재 PP 50 μm 에 있어서 장미 꽃목
경도의 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kg _f) \pm s. d.	Hardness (kg _f) \pm s. d.
PP50(P)-0hr	3.983 \pm 0.530	4.310 \pm 0.481
PP50-0hr	4.017 \pm 0.076	3.777 \pm 0.240
PP50(P)-1hr	4.242 \pm 0.051	4.107 \pm 0.188
PP50-1hr	3.557 \pm 0.368	3.397 \pm 0.162
PP50(P)-3hr	3.937 \pm 0.310	3.787 \pm 0.187
PP50-3hr	3.717 \pm 0.257	3.657 \pm 0.552
PP50(P)-6hr	3.973 \pm 0.251	4.697 \pm 0.500
PP50-6hr	4.073 \pm 0.560	4.083 \pm 0.211
PP50(P)-12hr	4.567 \pm 0.404	4.620 \pm 0.159
PP50-12hr	4.503 \pm 0.295	4.537 \pm 0.346

표 2.9. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 장미의 절화수명
(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s. d.	vase life \pm s. d.
control	10.3 \pm 0.58	11.3 \pm 0.58
PP50(P)	12.0 \pm 1.00	12.0 \pm 0.58
PP50	11.3 \pm 0.58	11.3 \pm 0.00
PP30(P)	11.3 \pm 0.58	11.3 \pm 0.58
PP30	12.0 \pm 1.00	10.7 \pm 0.58
PE50(P)	11.3 \pm 0.58	11.3 \pm 0.58
PE50	11.3 \pm 0.58	10.7 \pm 0.58
PE30(P)	10.7 \pm 0.58	10.7 \pm 1.00
PE30	11.3 \pm 0.58	0.0 \pm 0.58
AB(P)	10.7 \pm 0.58	0.0 \pm 1.00
AB	10.7 \pm 0.58	0.0 \pm 1.53

표 2.10. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μ m에 있어서 전처리 시간에 따른 장미
의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s. d.	vase life \pm s. d.
PP50(P)-0hr	11.3 \pm 0.58	10.7 \pm 1.15
PP50-0hr	11.7 \pm 0.58	10.7 \pm 0.58
PP50(P)-1hr	12.0 \pm 0.00	11.3 \pm 0.58
PP50-1hr	11.7 \pm 0.58	11.7 \pm 0.58
PP50(P)-3hr	12.0 \pm 1.00	11.0 \pm 1.00
PP50-3hr	12.3 \pm 0.58	11.7 \pm 0.58
PP50(P)-6hr	12.7 \pm 0.58	12.0 \pm 0.00
PP50-6hr	12.3 \pm 0.58	11.7 \pm 0.58
PP50(P)-12hr	12.7 \pm 0.58	12.3 \pm 0.58
PP50-12hr	12.0 \pm 1.00	11.7 \pm 0.58



PP50(P) - 0 hr PP50(P) - 12 hr
 Wet Storage (4 °C , 80% RH), After 12 Day

그림 2.7. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 12일째의 장미



PP50(P) - 0 hr PP50(P) - 6 hr
 Wet Storage (20 °C , 65% RH), After 11 Day

그림 2.8. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 11일째의 장미

나. 내부 포장재 필름 종류와 저장 환경조건이 국화의 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중 변화

흰색 계통의 대국을 공시 재료로 사용하였다. 건식저장시 4℃, 80% RH에서는 모든 내부 포장재처리가 대조구 보다 생체중의 감소가 적었다 (그림 2.9).

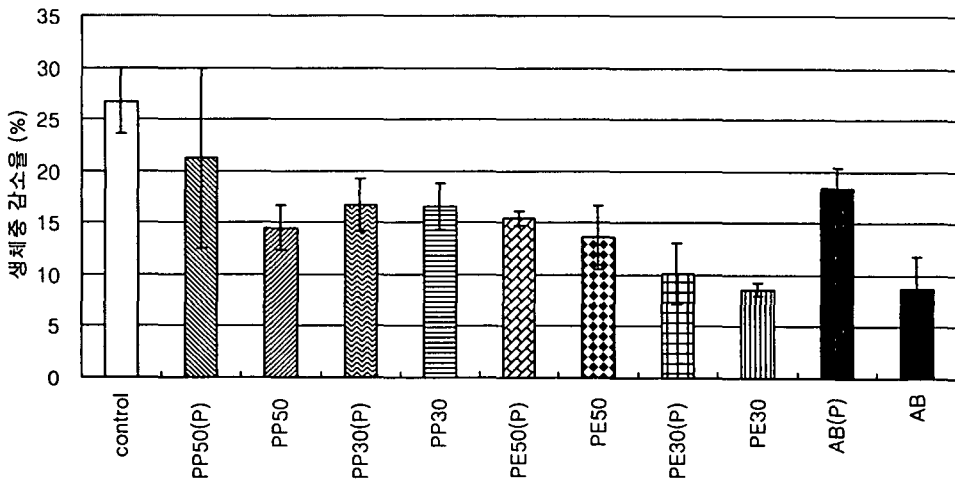


그림 2.9. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 생체중 변화

PE 30 μ m에서 8.63%로 감소폭이 가장 적은 것으로 나타났다. 동일 소재의 같은 두께의 필름에서 유공보다는 무공에서 감소의 폭이 적음을 알 수가 있었다. 이에 반해 20℃, 65RH에서도 4℃의 경우와 유사한 경향을 보였다(그림 2.10).

국화의 경우 건식저장시 저장온도 조건보다는 내부 포장재 처리가 생

체중 감소에 더 효과적인 것으로 판단된다. PP30(P)와 무공의 항균성 필름에서 생체중 감소에 효과적이었다. 습식저장의 경우 4℃에서 전처리제 처리 효과가 있으나 처리시간에 따른 감소율의 차이는 크게 나타나지 않았다(그림 2.11).

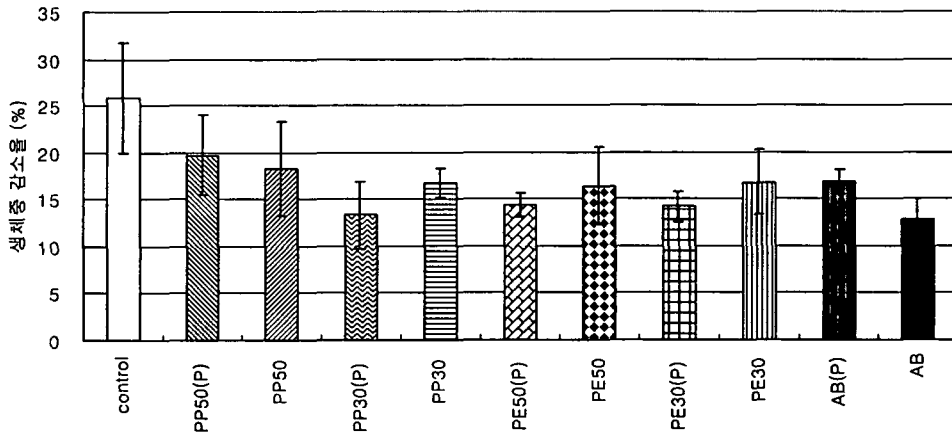


그림 2.10. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 생체중 변화

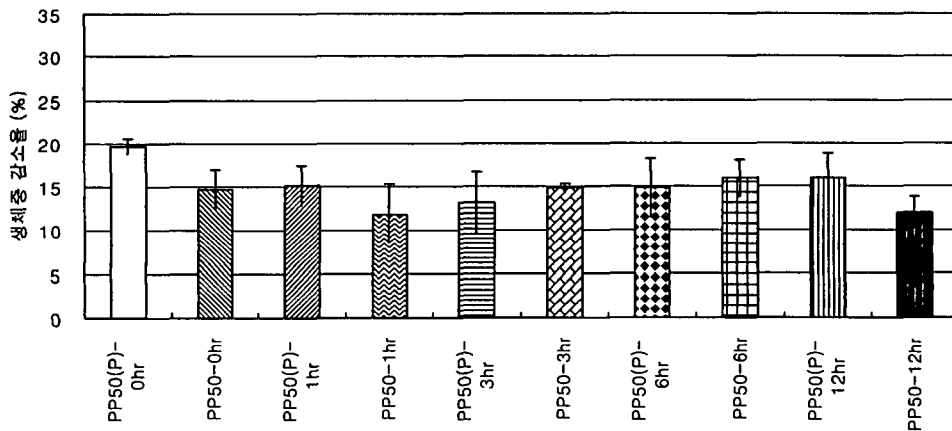


그림 2.11. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 생체중 변화

전처리 기간이 1시간과 12시간에서는 유공이 무공에 비해 감소폭이 컸다. 중간 시간대에서는 반대 현상이 나타났다. 20℃의 처리구도 4℃처리구와 마찬가지로 전처리제 사용의 효과가 있었으나 처리 시간은 생체중 감소에 별 영향을 미치지 못하는 것으로 생각된다(그림 2.12). PP50 μ m의 12시간 처리에서 감소폭이 12.63%로 가장 낮았다.

2) 화색 변화

흰색 국화를 공시재료로 이용한 관계로 명도를 나타내는 L값으로 처리기간의 화색변화를 알아보았다. 4℃의 저장 온도 조건에서는 모든 내부포장재 처리에서 초기 화색과 비교할 때 큰 변화는 보이지 않았다(표 2.11).

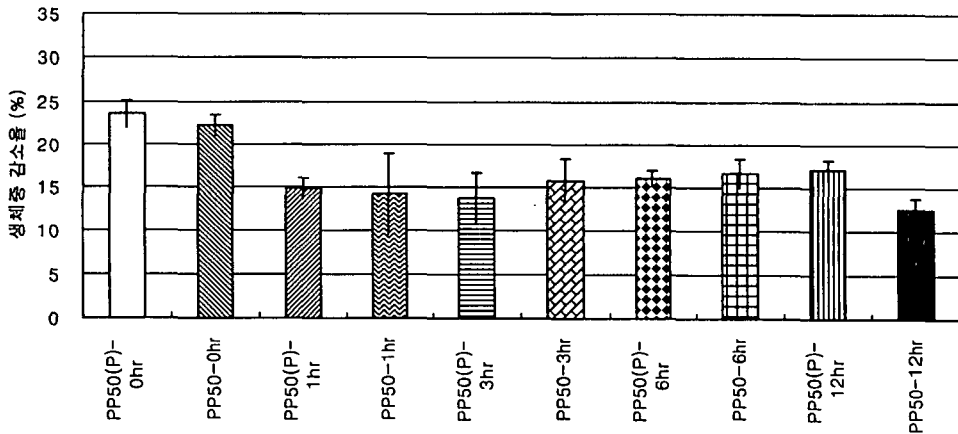


그림 2.12. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 생체중 변화

표 2.11. 건식저장(4℃ 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 화색 변화

Treatments	L*±s. d.	a*±s. d.	b*±s. d.
Initail	70.44±9.21	-2.53±0.48	9.87±2.09
control	66.12±3.12	-1.42±0.81	5.04±2.45
PP50(P)	52.78±7.92	-0.76±0.55	5.75±1.13
PP50	62.21±10.35	-1.06±0.19	5.80±0.10
PP30(P)	61.41±12.24	-0.81±0.31	3.86±0.34
PP30	56.79±6.16	-0.88±0.20	4.00±1.86
PE50(P)	58.88±6.96	-1.02±0.15	3.72±0.51
PE50	57.89±2.64	-0.86±0.18	4.62±1.82
PE30(P)	60.44±4.59	-0.87±0.30	4.72±1.15
PE30	57.32±3.91	-0.92±0.33	5.76±0.62
AB(P)	59.57±8.20	-0.91±0.13	4.23±0.62
AB	57.11±3.37	-1.01±1.04	6.31±2.36

표 2.12. 건식저장(20℃ 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 화색변화

Treatments	L*±s. d.	a*±s. d.	b*±s. d.
Initail	70.44±9.21	-2.53±0.48	9.87±2.09
control	73.52±8.04	-0.80±0.13	4.07±2.05
PP50(P)	74.49±5.45	-0.85±0.56	5.91±1.31
PP50	85.55±2.65	-1.51±0.26	5.97±1.53
PP30(P)	73.40±13.92	-1.23±0.34	5.41±1.80
PP30	82.00±1.81	-1.36±0.33	5.82±0.43
PE50(P)	81.05±8.19	-0.79±0.28	5.17±1.17
PE50	82.69±4.44	-1.13±0.68	6.46±2.62
PE30(P)	53.20±2.00	-0.64±0.09	3.71±0.08
PE30	82.08±7.02	-1.20±0.35	5.02±0.93
AB(P)	83.49±4.40	-1.07±0.28	6.34±2.81
AB	55.93±1.48	-0.72±0.36	3.50±0.71

표 2.13. 습식저장(4℃-80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 국화의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initail	70.44±9.21	-2.53±0.48	9.87±2.09
PP50(P)-0hr	89.26±1.18	-1.31±0.29	6.83±0.39
PP50-0hr	90.47±2.16	-1.53±0.21	7.70±1.70
PP50(P)-1hr	91.35±0.20	-1.50±0.22	7.53±1.54
PP50-1hr	90.78±1.19	-1.41±0.47	7.77±0.49
PP50(P)-3hr	91.49±0.76	-1.34±0.10	7.00±0.87
PP50-3hr	90.99±1.47	-1.41±0.20	7.35±2.29
PP50(P)-6hr	90.81±1.06	-1.49±0.10	8.20±0.20
PP50-6hr	89.90±0.47	-1.43±0.46	7.62±0.46
PP50(P)-12hr	89.90±1.73	-1.10±0.10	5.94±1.23
PP50-12hr	31.00±0.87	-1.34±0.42	7.57±1.64

표 2.14. 습식저장(20℃ 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 국화의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initail	70.44±9.21	-2.53±0.48	9.87±2.09
PP50(P)-0hr	60.88±1.03	-1.13±0.12	4.89±0.64
PP50-0hr	90.09±2.99	-1.19±0.04	6.75±1.17
PP50(P)-1hr	88.57±1.05	-1.26±0.31	7.23±2.23
PP50-1hr	88.45±0.83	-1.23±0.12	6.14±0.51
PP50(P)-3hr	89.45±1.96	-1.36±0.17	7.34±1.70
PP50-3hr	89.80±0.63	-1.30±0.10	5.90±0.12
PP50(P)-6hr	88.85±0.92	-1.47±0.24	6.71±1.51
PP50-6hr	90.24±0.45	-1.11±0.35	6.06±0.51
PP50(P)-12hr	89.53±2.34	-1.38±0.17	6.06±0.51
PP50-12hr	89.47±0.69	-1.25±0.14	6.64±0.99

PP50μm(P)에서 화색의 변화 폭이 가장 적은 것으로 나타났다. 그러나 높은 온도에서는 PE30(P)와 무공의 항균성 필름 처리를 제외하곤 화색이 급속히 변질되는 것을 알 수 있었다(표 2.12). 건식저장시 온도가 낮은 곳에서 저장하는 것이 화색의 안정에 효과적이었다. 습식저장의 경우

4℃에서도 PP50 μ m 12시간, 20℃에서는 유공의 PP50 μ m 처리구를 제외하고 전처리제가 화색의 안정에 영향을 미치지 못하였다(표 2.13, 2.14).

3) 꽃목 경도변화

4℃, 건식저장에서는 PP30에서 20℃에서는 PP50(P)에서 꽃목의 경도 변화 폭이 가장 적게 나타냈다(표 2.15). 4℃의 경우 각각의 필름 두께에 있어서 무공보다는 유공에서 꽃목 줄기가 연해지는 모습을 보였다. 습식 저장시 4℃와 20℃ 모두에서 PP50 3시간 처리구에서 경도변화 폭이 가장 적게 나타났다(표 2.16).

4) 절화수명 일

모든 PP와 PE 필름 처리구가 대조구 보다 약 1~2일 정도 국화의 절화수명을 연장시켰다(표 2.17). 높은 온도의 경우 PP 필름이 PE 필름보다는 수명을 연장을 시키는데 더 효과적이었다. 습식저장의 경우 전처리제의 효과가 뚜렷하게 나타났다(표 2.18). 저온저장에서의 수명일이 고온에서의 수명일보다 길게 나타났다.

표 2.15. 건식저장시 내부 포장재 종류에 따른 국화의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kg _f) \pm s. d.	Hardness (kg _f) \pm s. d.
control	3.424 \pm 0.151	2.864 \pm 0.090
PP50(P)	4.452 \pm 0.344	2.724 \pm 0.247
PP50	3.781 \pm 0.114	3.030 \pm 0.156
PP30(P)	3.346 \pm 0.019	2.763 \pm 0.205
PP30	2.485 \pm 0.316	2.866 \pm 0.075
PE50(P)	2.812 \pm 0.119	2.379 \pm 0.148
PE50	2.647 \pm 0.264	2.830 \pm 0.125
PE30(P)	3.291 \pm 0.215	2.407 \pm 0.090
PE30	2.903 \pm 0.050	2.203 \pm 0.316
AB(P)	3.027 \pm 0.150	3.268 \pm 0.657
AB	2.662 \pm 0.294	2.603 \pm 0.523

전처리제의 처리 기간이 길어질수록 절화 수명이 연장되는 경향을 보였다. 각 저장조건에서의 국화의 모습은 그림 2.13-2.16과 같다.

표 2.16. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm 에 있어서 국화의 꽃목 경도 변화

Treatments	4°C/90% RH	20°C/65% RH
	Hardness (kgf) \pm s. d.	Hardness (kgf) \pm s. d.
PP50(P)-0hr	2.524 \pm 0.120	3.052 \pm 0.140
PP50-0hr	2.848 \pm 0.108	2.314 \pm 0.438
PP50(P)-1hr	3.086 \pm 0.101	2.880 \pm 0.109
PP50-1hr	2.528 \pm 0.141	2.373 \pm 0.780
PP50(P)-3hr	2.497 \pm 0.306	2.598 \pm 0.335
PP50-3hr	1.849 \pm 0.371	2.250 \pm 0.272
PP50(P)-6hr	3.232 \pm 0.201	3.114 \pm 0.308
PP50-6hr	2.871 \pm 0.298	3.011 \pm 0.177
PP50(P)-12hr	2.662 \pm 0.302	2.873 \pm 0.137
PP50-12hr	2.827 \pm 0.157	2.973 \pm 0.441

표 2.17. 건식저장시 저장온도와 따른 내부 포장재 종류에 따른 국화의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4°C/90% RH	20°C/65% RH
	vase life \pm s. d.	vase life \pm s. d.
control	12.3 \pm 0.6	14.0 \pm 1.0
PP50(P)	14.3 \pm 0.6	14.7 \pm 0.6
PP50	13.7 \pm 0.6	14.7 \pm 0.6
PP30(P)	14.0 \pm 1.0	14.3 \pm 0.6
PP30	14.7 \pm 0.6	14.7 \pm 0.6
PE50(P)	14.7 \pm 0.6	14.3 \pm 0.6
PE50	14.3 \pm 0.6	13.0 \pm 0.0
PE30(P)	14.7 \pm 0.6	13.3 \pm 0.6
PE30	14.3 \pm 0.6	11.7 \pm 0.6
AB(P)	13.0 \pm 0.0	10.3 \pm 0.6
AB	13.3 \pm 0.6	10.7 \pm 0.6

표 2.18. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm 에 있어서 전처리 시간에 따른 국화의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s.d.	vase life \pm s.d.
PP50(P)-0hr	14.7 \pm 0.6	12.0 \pm 0.0
PP50-0hr	15.3 \pm 0.6	12.7 \pm 0.6
PP50(P)-1hr	15.3 \pm 0.6	12.7 \pm 0.6
PP50-1hr	15.7 \pm 0.6	12.7 \pm 0.6
PP50(P)-3hr	15.7 \pm 0.6	13.0 \pm 0.0
PP50-3hr	16.0 \pm 0.0	12.7 \pm 0.6
PP50(P)-6hr	15.7 \pm 0.6	13.0 \pm 0.0
PP50-6hr	16.3 \pm 0.6	13.7 \pm 0.6
PP50(P)-12hr	16.0 \pm 0.0	13.3 \pm 0.6
PP50-12hr	16.3 \pm 0.6	13.7 \pm 0.6

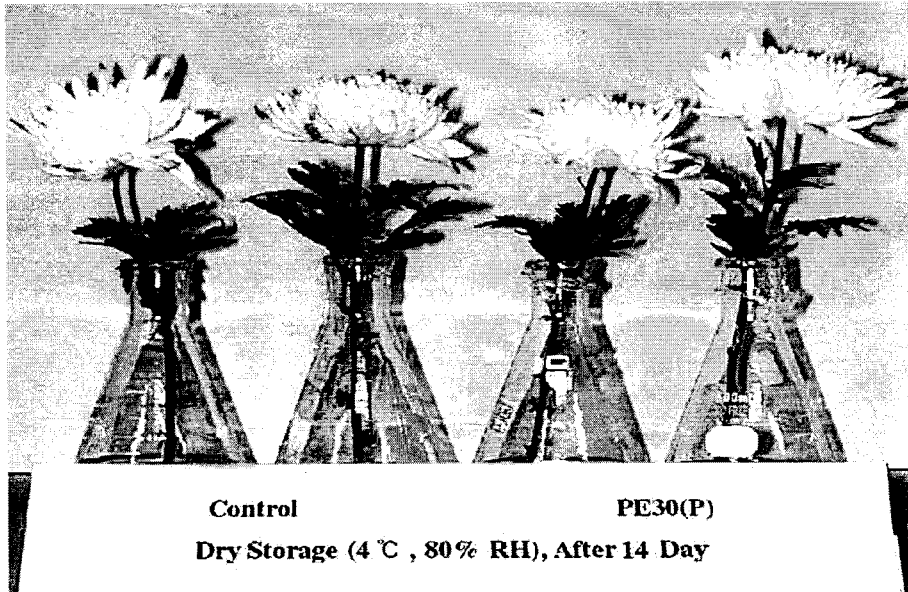


그림 2.13. 유공 PP 50 um에서 1일간 건식저장(4°C, 80% RH) 후 14일째의 국화

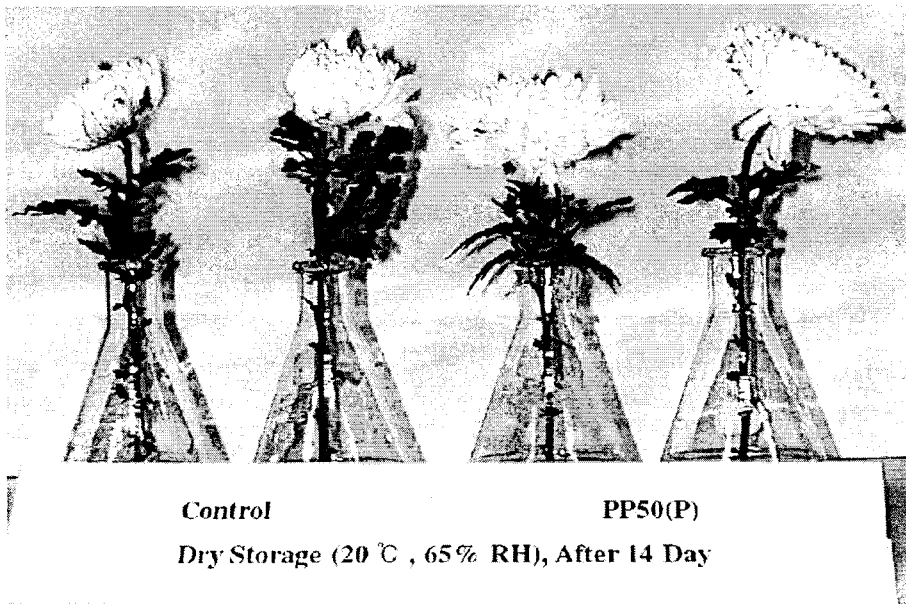


그림 2.14. 유공 PP 50 um에서 1일간 건식저장(20°C, 65% RH) 후 14일째의 국화

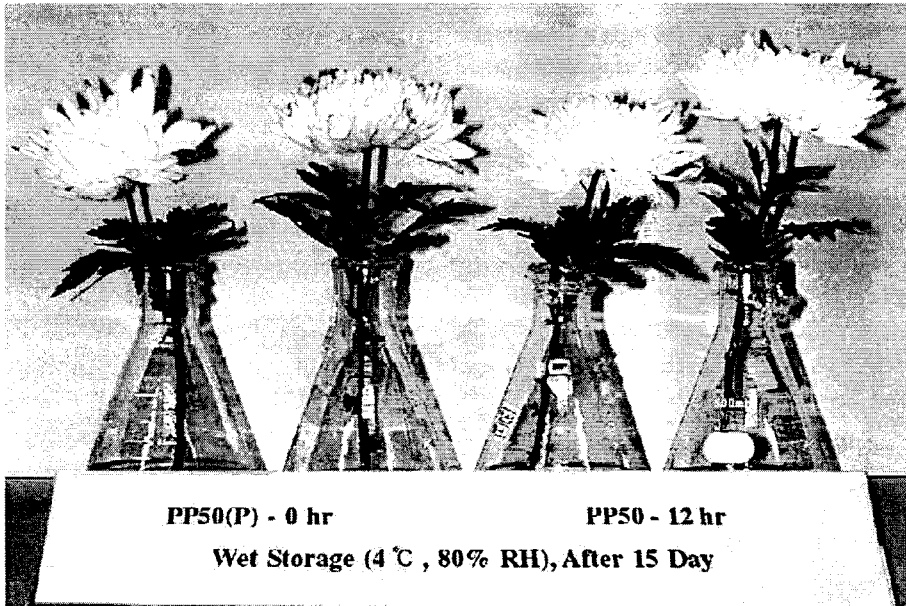


그림 2.15. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 15일째의 국화

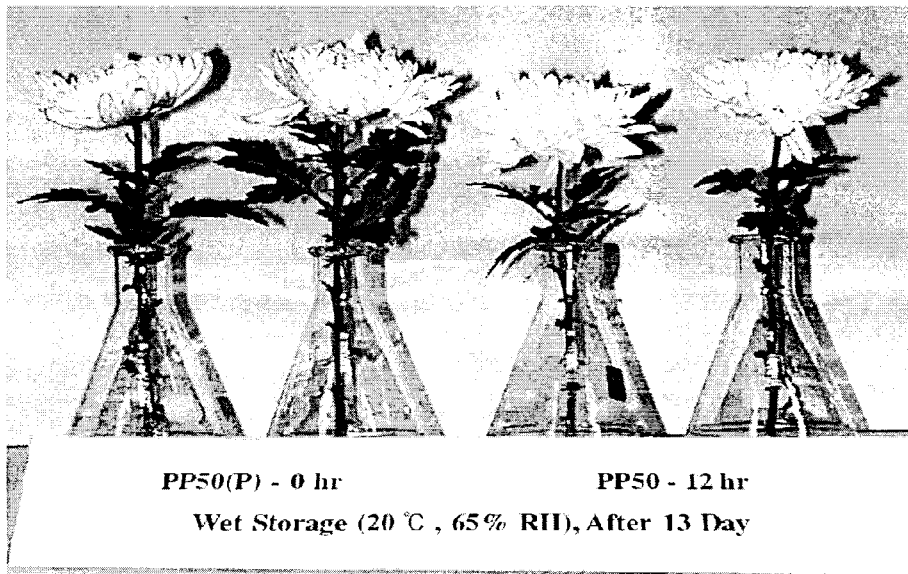


그림 2.16. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 13일째의 국화

다. 내부 포장재 필름 종류의 저장 환경조건이 거어베라의 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중 변화

공시 품종 거어베라(홍색 계통)는 경북 왜관에서 생산되는 것으로 꽃봉오리의 지름이 7cm정도이고, 초장이 60cm인 것을 구입하여 실험재료로 사용하였다. 국화와 마찬가지로 생체중 감소폭이 적게 나타나는데 내부 포장재가 효과가 있는 것으로 나타났다(그림 2.17).

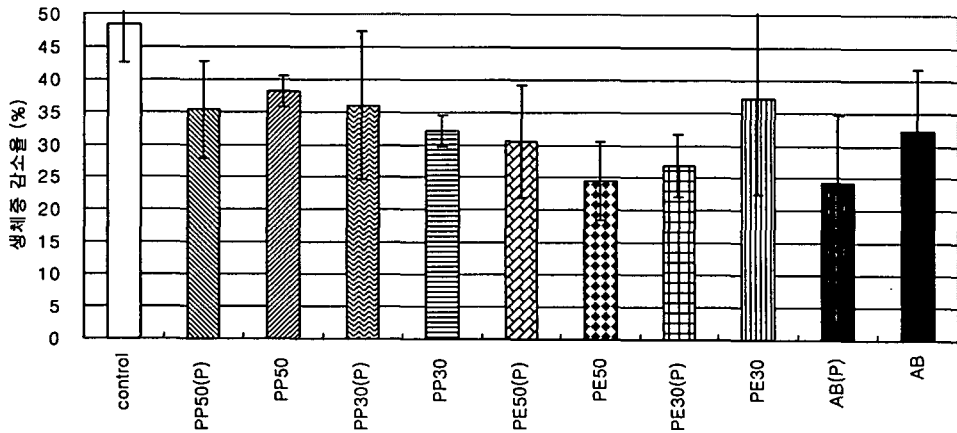


그림 2.17. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 생체중 변화

특히 유공의 항균 필름에서 24.28%로 가장 적은 감소율을 보였다. 그러나 높은 온도에서의 건식 저장은 PE30처리를 제외하고는 생체중의 감소폭을 줄이지는 못하였다(그림 2.18). 4℃의 저온과 비교할 때 같은 재질의 같은 두께의 필름에서 고온에서 감소폭이 낮은 경향을 띄고 있었다. 습식저장에서는 12시간 동안 전처리제를 처리한 구에서 처리하지 않

은 구보다 50%의 감소폭을 보였다(그림 2.19). 20℃의 조건에서는 오히려 처리기간이 길수록 감소폭이 증가하는 경향을 보이고 있으며 그 감소폭은 4℃의 낮은 온도보다 큰 것으로 나타났다(그림 2.20). 가장 적은 감소율을 나타낸 처리구는 대조구로서 12.88%이 감소율을 보였다.

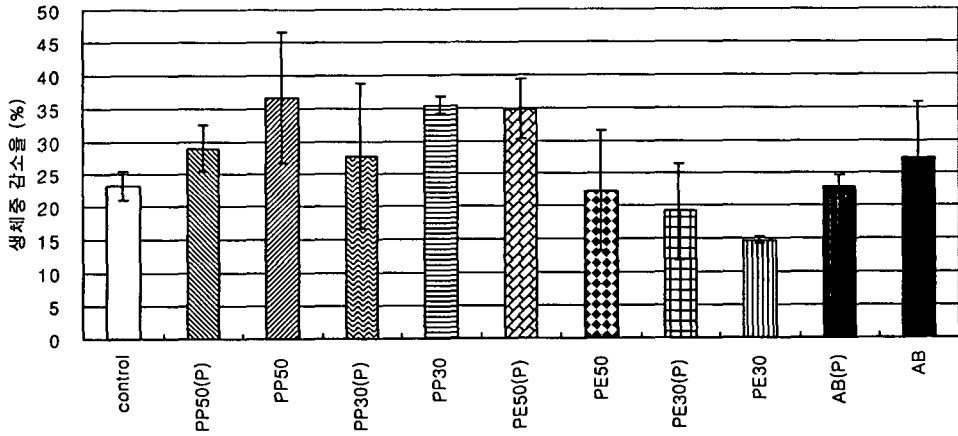


그림 2.18. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 생체중 변화

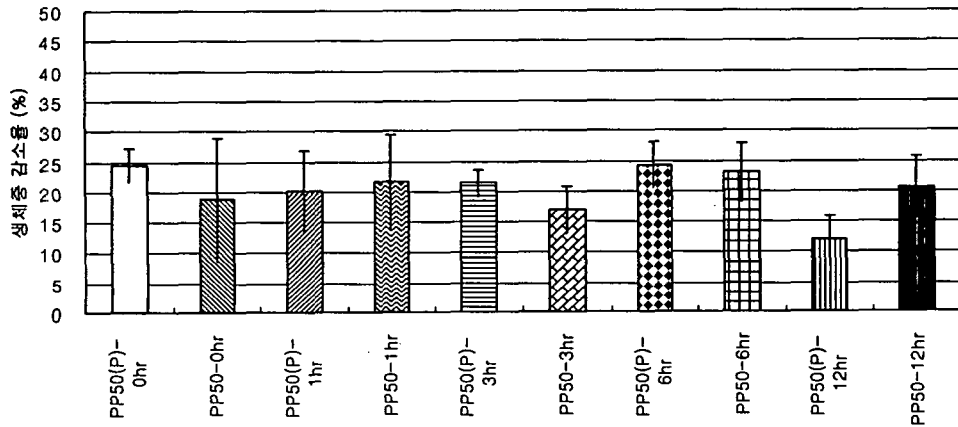


그림 2.19. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 생체중 변화

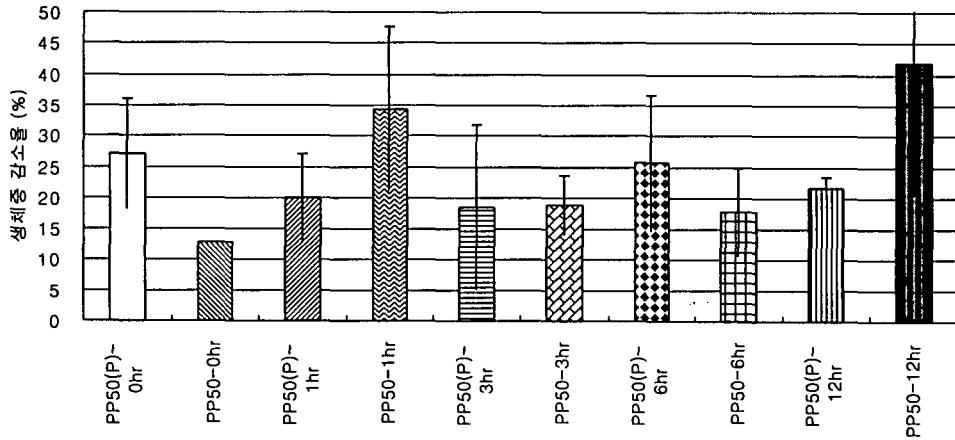


그림 2.20. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 생체중 변화

2) 화색 변화

표 2.19. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 화색 변화

Treatments	$L^* \pm s.d.$	$a^* \pm s.d.$	$b^* \pm s.d.$
Initial	45.04 ± 1.12	58.62 ± 1.10	47.02 ± 2.04
control	32.16 ± 8.41	42.05 ± 9.51	41.37 ± 10.53
PP50(P)	47.26 ± 9.51	46.63 ± 8.92	47.73 ± 7.48
PP50	44.73 ± 8.43	38.36 ± 10.39	38.09 ± 5.88
PP30(P)	39.34 ± 4.53	53.93 ± 2.29	38.87 ± 4.24
PP30	44.76 ± 0.57	56.14 ± 1.39	42.54 ± 1.35
PE50(P)	44.19 ± 2.73	54.99 ± 2.39	41.55 ± 5.39
PE50	42.03 ± 4.65	54.05 ± 3.57	38.65 ± 7.51
PE30(P)	44.16 ± 1.35	54.37 ± 2.47	40.64 ± 3.58
PE30	37.72 ± 6.50	55.08 ± 2.49	39.06 ± 6.59
AB(P)	43.17 ± 1.41	54.99 ± 1.97	40.11 ± 2.88
AB	41.36 ± 2.48	54.37 ± 5.39	44.20 ± 1.89

홍색계통의 거어베라를 실험에 사용한 관계로 a 와 b 값으로 화색을 조사하였다. 4℃ 건식 저장에서는 PP30이 실험초기 재료의 화색과 거의 유사하게 나타났으며(표 2.19), 높은 온도 20℃ 하에서는 대조구에서 화색의 변질이 적었다(표 2.20). 각 두께별로 살펴보면 무공이 유공보다 화색의 변질이 적게 나타나는 것으로 보였다. 전처리제 처리가 화색 변화에 미치는 영향은 표 2.21, 2.22와 같다. 4℃에서는 무공의 처리에서, 20℃의 경우 유공의 3시간 처리에서 초기의 화색에 가깝게 나타났다.

표 2.20. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	45.04±1.12	58.62±1.10	47.02±2.04
control	45.46±0.78	57.40±0.59	45.13±0.63
PP50(P)	45.47±0.77	57.58±0.50	44.63±1.03
PP50	43.02±2.22	55.20±5.31	39.05±6.30
PP30(P)	46.10±1.12	56.88±0.21	45.53±1.13
PP30	42.10±2.47	55.13±1.89	40.21±3.97
PE50(P)	41.99±3.89	55.84±1.73	41.59±3.79
PE50	44.29±1.60	56.07±2.26	41.86±3.97
PE30(P)	44.47±1.75	57.04±0.84	43.57±3.06
PE30	43.60±2.85	55.15±0.41	41.53±2.14
AB(P)	43.63±3.37	55.45±1.41	41.29±4.38
AB	41.82±3.24	53.38±3.99	37.98±5.83

표 2.21. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 거어베라의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	45.04±1.12	58.62±1.10	47.02±2.04
PP50(P)-0hr	41.20±3.23	54.60±3.44	39.58±5.18
PP50-0hr	43.57±3.22	56.17±2.17	42.82±3.06
PP50(P)-1hr	44.15±2.86	57.11±0.55	43.43±2.00
PP50-1hr	42.90±3.39	56.54±2.29	42.83±3.53
PP50(P)-3hr	42.37±2.50	55.09±1.36	41.47±4.03
PP50-3hr	42.89±0.46	56.25±0.96	42.82±0.31
PP50(P)-6hr	42.84±4.01	56.69±0.76	42.28±3.45
PP50-6hr	44.63±0.64	56.33±0.94	43.07±0.85
PP50(P)-12hr	44.90±0.79	57.36±1.02	43.11±3.33
PP50-12hr	31.00±1.51	54.99±2.58	41.76±3.67

표 2.22. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 거어베라의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	45.04±1.12	58.62±1.10	47.02±2.04
PP50(P)-0hr	43.59±4.07	54.34±2.60	42.10±5.20
PP50-0hr	44.90±2.43	56.81±2.38	44.63±4.09
PP50(P)-1hr	40.64±6.78	52.17±9.34	38.97±10.26
PP50-1hr	42.78±2.01	50.10±9.95	36.89±9.44
PP50(P)-3hr	44.55±1.51	56.68±0.88	43.97±1.51
PP50-3hr	44.26±0.86	55.44±1.96	42.42±2.45
PP50(P)-6hr	41.01±7.73	53.67±3.12	39.26±8.05
PP50-6hr	43.42±2.61	55.66±1.34	41.74±3.52
PP50(P)-12hr	41.04±3.21	55.88±1.14	41.74±3.52
PP50-12hr	42.81±1.72	50.33±11.16	40.27±3.72

3) 꽃목 경도변화

건식저장시 4℃저온에서는 무공의 PP50에서 20℃ 고온 하에서는 무공의 PP30에서 경도의 변화가 적었다(표 2.23). 습식저장의 경우는 4℃저온에서는 유공에서 12시간 전처리를 20℃에서는 무공에서 3시간 전처리

한 처리구에서 경도 변화가 적었다(표 2.24).

표 2.23. 건식저장시 내부 포장재 종류별 거어베라의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kgf) ±s.d.	Hardness (kgf) ±s.d.
control	0.544 ±0.026	0.683 ±0.152
PP50(P)	0.575 ±0.054	0.563 ±0.034
PP50	0.458 ±0.183	0.559 ±0.033
PP30(P)	0.569 ±0.040	0.542 ±0.018
PP30	0.492 ±0.035	0.500 ±0.000
PE50(P)	0.607 ±0.126	0.527 ±0.037
PE50	0.580 ±0.037	0.590 ±0.010
PE30(P)	0.522 ±0.001	0.565 ±0.023
PE30	0.575 ±0.012	0.552 ±0.045
AB(P)	0.540 ±0.017	0.542 ±0.033
AB	0.580 ±0.055	0.533 ±0.042

표 2.24. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 거어베라의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kgf) ±s.d.	Hardness (kgf) ±s.d.
PP50(P)-0hr	0.541 ±0.172	0.660 ±0.079
PP50-0hr	0.553 ±0.031	0.560 ±0.060
PP50(P)-1hr	0.593 ±0.095	0.543 ±0.075
PP50-1hr	0.573 ±0.127	0.597 ±0.197
PP50(P)-3hr	0.557 ±0.064	0.540 ±0.040
PP50-3hr	0.687 ±0.172	0.510 ±0.062
PP50(P)-6hr	0.573 ±0.110	0.577 ±0.125
PP50-6hr	0.663 ±0.201	0.620 ±0.159
PP50(P)-12hr	0.500 ±0.000	0.660 ±0.177
PP50-12hr	0.580 ±0.056	0.543 ±0.067

4) 절화수명

4℃의 건식저장에서는 처리구 모두가 대조구보다 약 1~3일의 절화수명이 길어졌으며 각 필름 두께로 보면 유공이 무공보다 효과적이라는 것을 알 수 있었다(표 2.25).

표 2.25. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 거어베라의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life±s.d.	vase life±s.d.
control	10.3±0.58	11.3±0.58
PP50(P)	12.0±1.00	12.0±0.58
PP50	11.3±0.58	11.3±0.00
PP30(P)	11.3±0.58	11.3±0.58
PP30	12.0±1.00	10.7±0.58
PE50(P)	11.3±0.58	11.3±0.58
PE50	11.3±0.58	10.7±0.58
PE30(P)	10.7±0.58	10.7±0.58
PE30	11.3±0.58	0.0±0.58
AB(P)	10.7±0.58	0.0±1.00
AB	10.7±0.58	0.0±1.53

20℃의 고온에서의 결과는 이와 비슷한 경향을 보이거나 저온보다는 대체로 절화 수명이 짧았다. 습식저장의 경우, 저온에서는 전처리 기간이 길수록 절화 수명이 길어지는 경향을 보였으며, 고온에서도 유사한 결과를 보이고 있으나 저온보다는 효과가 적었다 (표 2.26). 각 저장조건에서의 거어베라 모습은 그림 2.21-2.24와 같다.

표 2.26. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μ m에 있어서 전처리 시간에 따른
거어베라의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s.d.	vase life \pm s.d.
PP50(P)-0hr	8.0 \pm 0.00	7.7 \pm 0.58
PP50-0hr	8.3 \pm 0.58	8.0 \pm 0.00
PP50(P)-1hr	9.3 \pm 0.58	8.0 \pm 1.00
PP50-1hr	9.3 \pm 0.58	9.0 \pm 0.00
PP50(P)-3hr	9.7 \pm 0.58	9.0 \pm 1.00
PP50-3hr	9.3 \pm 0.58	9.7 \pm 0.58
PP50(P)-6hr	9.7 \pm 1.53	9.3 \pm 0.58
PP50-6hr	10.0 \pm 1.41	10.3 \pm 0.58
PP50(P)-12hr	10.0 \pm 1.00	10.0 \pm 0.00
PP50-12hr	10.0 \pm 1.00	9.7 \pm 0.58

라. 내부 포장재 필름 종류와 저장 환경조건이 카네이션의 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중 변화

경북 왜관에서 생산된 붉은 색 계통의 카네이션을 공시재료로 하여 본 실험을 수행하였다. 대조구보다는 모든 내부 포장재 처리구에서 카네이션의 생체중 감소가 줄어들었다(그림 2.25).

각각의 필름두께에서는 무공이 유공보다 생체중 감소폭이 적게 나타났다. 무공의 PE50에서 6%의 가장 낮은 감소율을 보였다. 20℃에서는 무공이 효과적이었으며 무공의 항균필름에서 6%의 낮은 생체중 감소율을 보였다(그림 2.26).

유공의 필름을 사용한 경우 저장 온도는 생체중의 감소에 큰 영향을 미치지 못 하는 것으로 나타났다. 4℃ 습식저장에서는 무공이 유공보다 전처리 기간이 길수록 생체중의 낮은 감소율을 보였다(그림 2.27). 20℃의 경우 4℃와 유사한 결과를 보였다(그림 2.28)

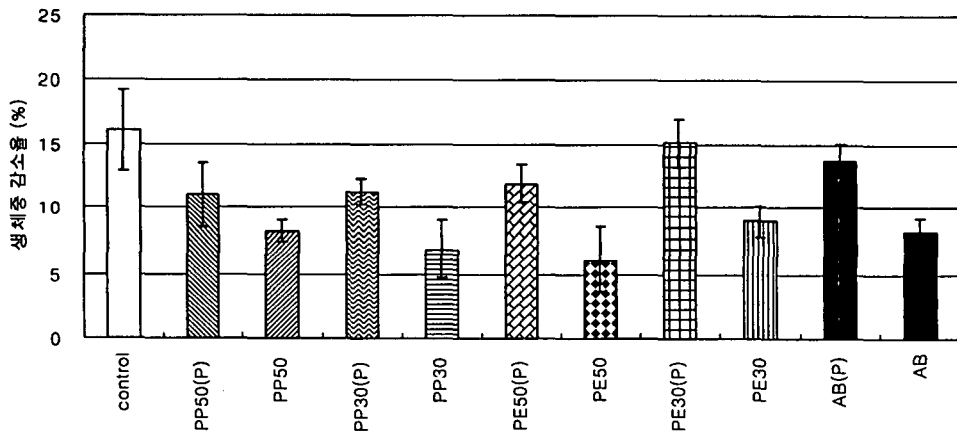


그림 2.25. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 생체중 변화

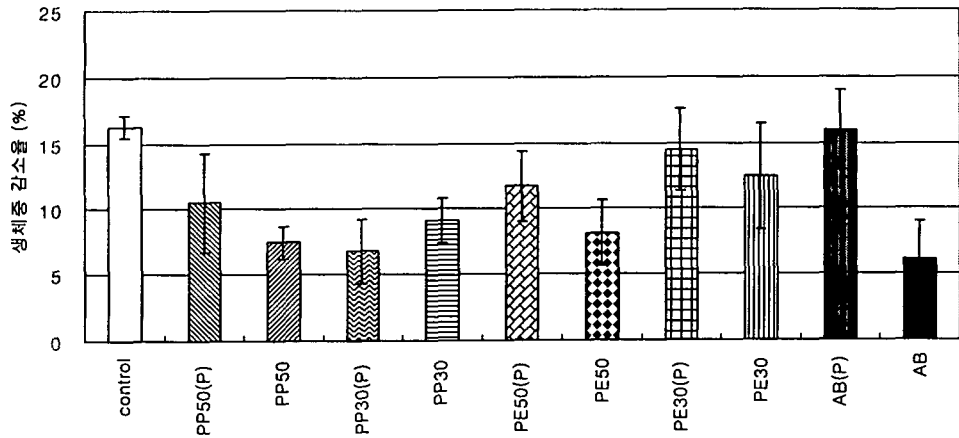


그림 2.26. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 생체중 변화

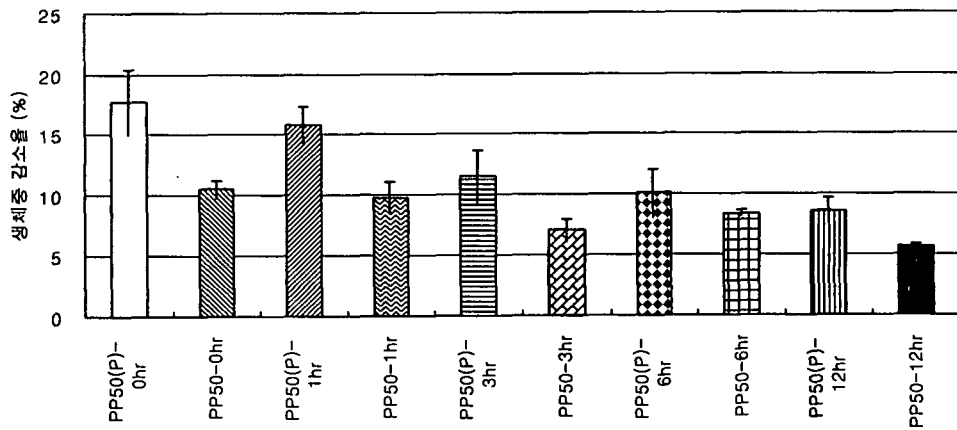


그림 2.27. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 생체중 변화

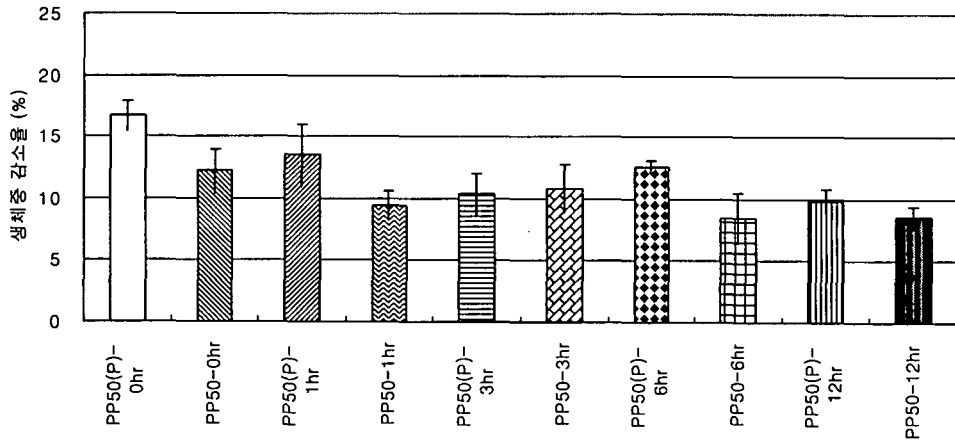


그림 2.28. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 생체중 변화

2) 화색 변화

a와 b 값으로 카네이션의 화색 변화를 알아보았다. 카네이션의 경우 앞서 언급한 국화와 거어베라와는 달리 조사 최종일 7일째 화색이 상당히 변질되는 것을 알 수가 있었다. 두꺼운 PP 필름이나 PE 필름에서는 화색의 변화 폭이 적었으며 얇은 필름에서 오히려 유공이 양호한 것으로 보였다(표 2.27).

그러나 20℃의 고온 저장시 오히려 필름에서 대조구보다 화색의 변질이 빠르게 진행되는 것을 알 수 있었다. 유공이 무공보다 화색 안정에 효과적이었다(표 2.28).

4℃ 습식저장의 경우 유공의 PP50에서 1시간 또는 12시간 전처리한 구에서 화색 변화 폭이 적게 나타났다(표 2.29). 20℃에서는 무공상태에서 0시간 또는 6시간 처리에서 화색의 변질이 느리게 진행되었다(표 2.30).

표 2.27. 건식저장시(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	41.57±1.30	52.61±3.12	30.58±1.67
control	23.72±0.93	25.46±10.77	10.63±2.02
PP50(P)	28.11±0.77	21.28±6.48	12.51±2.26
PP50	24.22±5.63	35.97±3.51	15.16±3.39
PP30(P)	24.31±5.07	29.17±6.11	13.10±0.45
PP30	25.71±5.00	33.31±0.58	13.30±1.37
PE50(P)	23.88±4.73	25.52±12.40	10.35±2.51
PE50	25.72±4.93	30.72±7.74	13.14±2.31
PE30(P)	21.99±0.90	34.18±0.91	14.34±1.23
PE30	27.34±12.00	24.07±13.22	11.47±3.09
AB(P)	24.11±2.44	31.93±1.21	13.34±0.78
AB	30.36±6.09	26.18±5.89	10.93±4.30

표 2.28. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	41.57±1.30	52.61±3.12	30.58±1.67
control	25.28±4.30	37.29±5.29	15.40±2.34
PP50(P)	21.07±1.02	32.80±1.08	13.93±0.48
PP50	22.03±1.24	33.87±1.85	14.83±0.92
PP30(P)	22.73±4.84	30.31±2.10	12.36±2.19
PP30	25.83±8.33	29.73±5.89	11.58±3.33
PE50(P)	23.58±2.27	34.04±1.61	14.78±2.91
PE50	26.81±3.22	25.44±6.62	9.90±2.74
PE30(P)	22.05±1.59	32.41±2.74	12.49±3.22
PE30	23.86±3.75	32.59±1.80	13.99±1.56
AB(P)	23.40±5.28	33.59±4.34	13.86±1.54
AB	26.49±4.77	26.03±11.74	9.63±3.82

표 2.29. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μ에 있어서 전처리 시간에 따른 카네이션의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	41.57±1.30	52.61±3.12	30.58±1.67
PP50(P)-0hr	23.70±1.30	32.09±3.44	12.22±1.83
PP50-0hr	23.66±3.01	28.23±2.02	13.56±2.13
PP50(P)-1hr	21.71±4.78	33.34±7.21	13.28±3.90
PP50-1hr	28.55±3.01	31.16±4.63	14.78±3.28
PP50(P)-3hr	23.03±2.58	29.53±1.06	11.28±1.18
PP50-3hr	19.84±2.52	27.58±2.67	10.36±1.69
PP50(P)-6hr	30.47±0.86	22.12±0.91	9.50±2.86
PP50-6hr	29.01±0.88	26.83±5.75	9.99±2.29
PP50(P)-12hr	26.84±3.76	32.61±3.88	14.38±7.54
PP50-12hr	31.00±5.73	28.06±8.61	13.35±5.47

표 2.30. 습식저장(20℃ 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μ에 있어서 전처리 시간에 따른 카네이션의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	41.57±1.30	52.61±3.12	30.58±1.67
PP50(P)-0hr	22.96±1.97	33.50±0.93	13.43±2.00
PP50-0hr	23.44±1.22	35.12±1.26	13.99±1.35
PP50(P)-1hr	30.25±7.30	22.70±1.66	12.27±4.54
PP50-1hr	22.11±0.40	33.94±2.65	14.28±1.51
PP50(P)-3hr	21.45±0.36	33.00±1.99	12.98±1.34
PP50-3hr	26.27±4.22	31.64±6.56	12.90±3.47
PP50(P)-6hr	30.89±3.92	23.14±8.76	11.26±8.37
PP50-6hr	21.87±1.01	34.79±2.82	13.78±2.10
PP50(P)-12hr	32.23±5.25	22.03±2.46	13.78±2.10
PP50-12hr	26.12±4.88	26.75±8.69	8.18±1.10

3) 꽃목 경도 변화

건식저장시 4℃에서는 PP30과 항균 필름에서 20℃에서는 유공의 PE50과 유공의 항균필름에서 경도변화가 낮게 나타났다(표 2.31).

표 2.31. 건식저장시 내부 포장재 종류별 카네이션의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness(kgf) ± s. d.	Hardness(kgf) ± s. d.
control	2.523 ± 0.245	3.831 ± 0.801
PP50(P)	2.431 ± 0.496	4.510 ± 0.521
PP50	2.392 ± 0.305	4.155 ± 0.059
PP30(P)	2.610 ± 0.175	2.500 ± 1.519
PP30	2.110 ± 0.074	2.123 ± 0.539
PE50(P)	2.444 ± 0.463	1.713 ± 0.456
PE50	2.361 ± 0.421	2.534 ± 0.841
PE30(P)	2.213 ± 0.255	2.300 ± 0.202
PE30	2.686 ± 0.188	2.518 ± 0.626
AB(P)	2.448 ± 0.110	1.967 ± 0.483
AB	2.069 ± 0.469	2.483 ± 0.172

습식 저장시 4℃에서는 전처리시간이 가장 긴 12시간 처리에서 경도의 변화가 적었으나 20℃에서는 무공의 필름에서 3시간과 6시간 처리가 경도 변화에 가장 양호하게 보였다(표 2.32).

표 2.32. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 카네이션의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness(kgf) ± s. d.	Hardness(kgf) ± s. d.
PP50(P)-0hr	2.536 ± 0.589	2.730 ± 0.377
PP50-0hr	3.262 ± 0.565	2.233 ± 0.361
PP50(P)-1hr	2.276 ± 0.496	2.335 ± 0.499
PP50-1hr	2.038 ± 0.136	2.075 ± 0.144
PP50(P)-3hr	2.528 ± 0.718	2.705 ± 0.134
PP50-3hr	2.306 ± 0.352	2.137 ± 0.394
PP50(P)-6hr	2.673 ± 0.620	2.477 ± 0.657
PP50-6hr	2.648 ± 0.407	2.159 ± 0.518
PP50(P)-12hr	1.866 ± 0.746	2.505 ± 0.378
PP50-12hr	1.423 ± 0.103	2.565 ± 0.857

4) 절화수명

대조구보다 모든 필름처리에서 절화수명일이 1~2일 길어졌으며, 낮은 온도에서 저장하는 것이 절화수명에 더 효과적이었다(표 2.33). 습식 저장의 경우 4℃와 20℃처리 모두에서 전처리제의 처리기간이 길어질수록 절화 수명일이 연장되는 것으로 나타났다(표 2.34). 각 저장조건에서의 카네이션 모습은 그림 2.29-2.32에 나타내었다.

표 2.33. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 카네이션의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life±s.d.	vase life±s.d.
control	9.7±0.58	8.3±0.58
PP50(P)	9.7±0.58	9.7±0.58
PP50	10.3±0.58	10.0±0.00
PP30(P)	11.0±1.00	10.7±0.58
PP30	11.0±1.00	8.7±0.58
PE50(P)	10.7±1.15	9.7±0.58
PE50	11.3±1.15	9.0±1.00
PE30(P)	11.7±0.58	9.3±0.58
PE30	10.7±1.15	9.3±0.58
AB(P)	11.0±1.00	9.0±0.00
AB	9.7±0.58	8.7±0.58

표 2.34. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm 에 있어서 전처리 시간에 따른 카네이션의 절화수명 일

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s.d.	vase life \pm s.d.
PP50(P)-0hr	9.7 \pm 0.6	9.0 \pm 0.0
PP50-0hr	10.0 \pm 0.0	9.3 \pm 0.6
PP50(P)-1hr	9.3 \pm 0.6	8.7 \pm 0.6
PP50-1hr	9.7 \pm 0.6	9.0 \pm 0.0
PP50(P)-3hr	10.0 \pm 0.0	9.3 \pm 0.6
PP50-3hr	10.3 \pm 0.6	9.7 \pm 0.6
PP50(P)-6hr	10.7 \pm 1.2	10.0 \pm 1.0
PP50-6hr	10.7 \pm 0.6	10.0 \pm 0.0
PP50(P)-12hr	11.0 \pm 1.0	10.3 \pm 0.6
PP50-12hr	11.3 \pm 0.6	10.7 \pm 0.6



그림 2.29. 유공 PP 50 μm 에서 1일간 건식저장(4°C, 80% RH) 후 11일째의 카네이션

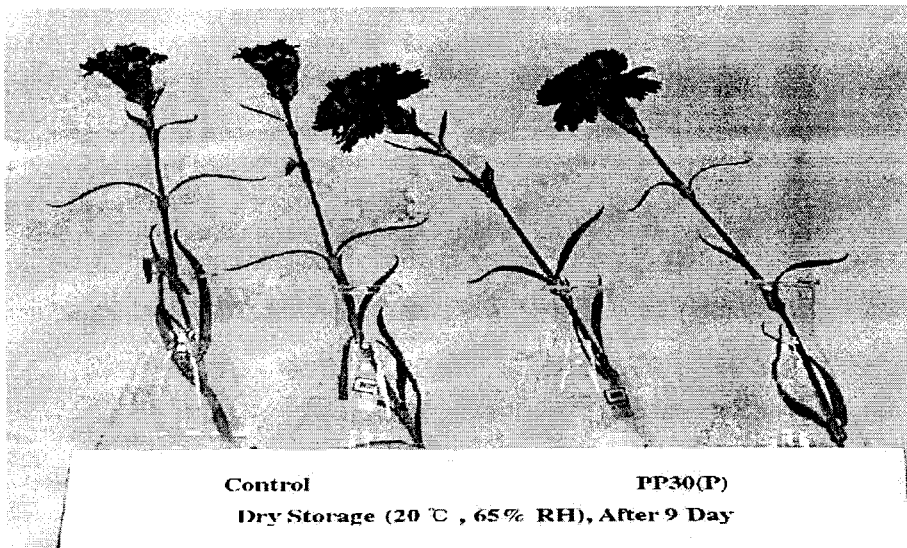


그림 2.30. 유공 PP 50 μm 에서 1일간 건식저장(20°C, 65% RH) 후 9일째의 카네이션

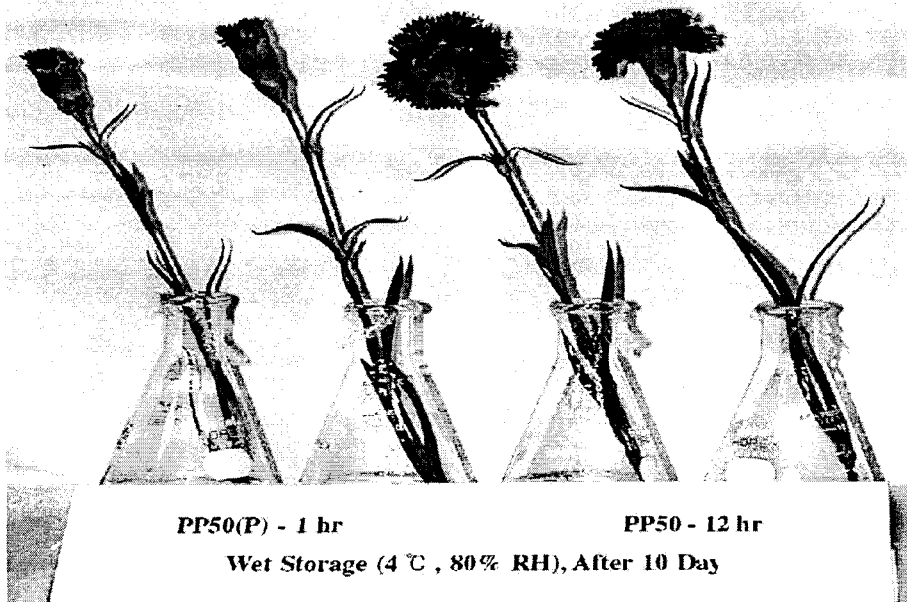


그림 2.31. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 10일째의 카네이션

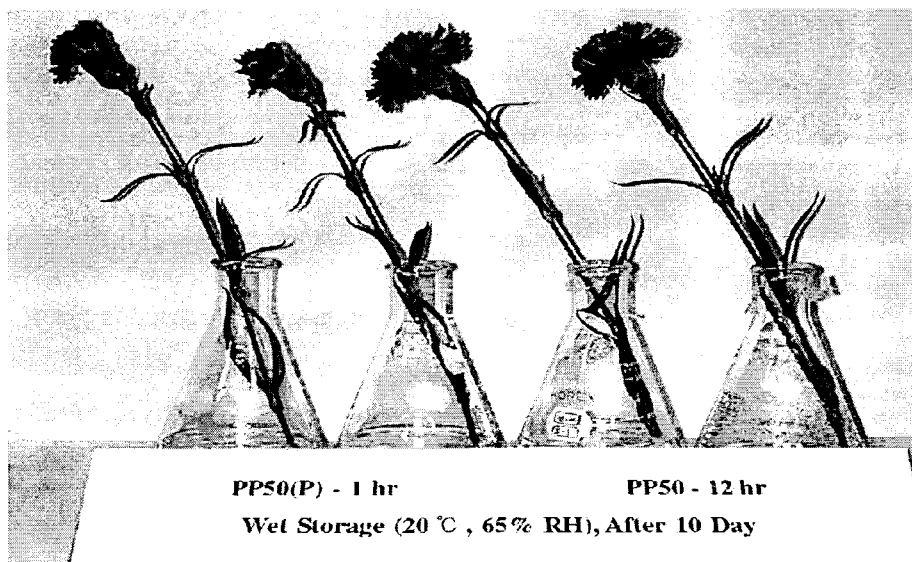


그림 2.32. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 10일째의 카네이션

다. 내부 포장재 필름 종류와 저장환경조건이 안개초 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중 변화

절화 안개초는 꽃봉오리의 지름이 0.5cm, 초장이 30cm인 것을 구입하여 본 실험의 공시재료로 이용하였다. 4℃의 건식 저장에서 PP30(P), PP30, 유공의 항균성 필름 처리구는 오히려 대조구 보다 생체중 감소폭이 컸다(그림 2.33).

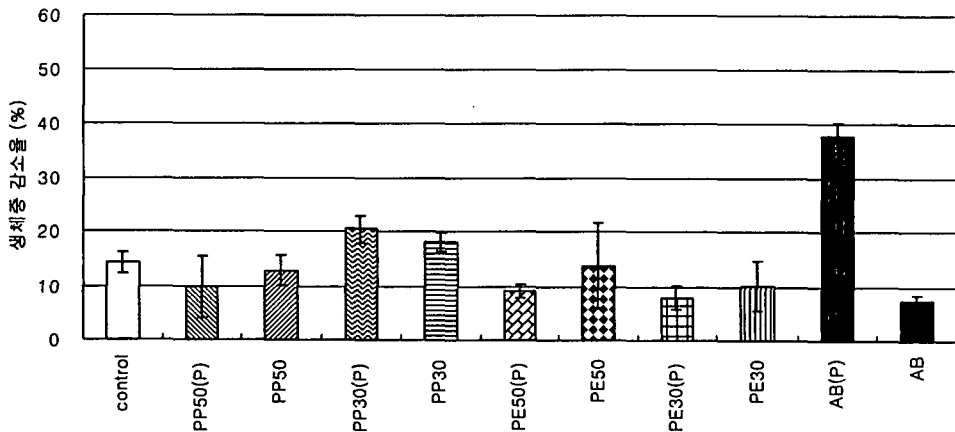


그림 2.33. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 안개초의 생체중 변화

PP와 PE필름은 각각의 두께에서 유공에서 감소폭이 낮았으며 무공의 항균필름에서 7.39%의 가장 낮은 생체중의 감소폭을 나타내었다. 온도가 높은 20℃의 건식 저장에서는 PE50(P)를 제외한 모든 처리에서 대조구보다 생체중 감소폭에 있어서 좋은 결과를 나타내었다(그림 2.34).

일반 필름보다는 항균성 필름에서 양호한 결과를 나타내었으며 4℃의 저장 조건과 유사하게 무공의 항균성 필름에서 감소폭이 가장 낮았다. 습식저장의 경우 4℃에서는 6시간 무공에서 12.35%, 12시간의 무공

에서 13.72% 순으로 생체중의 감소폭이 낮았으며 각 개처리 구에서 유공 보다는 무공에서 생체중의 감소폭이 낮아지는 경향을 보였다(그림 2.35). 20℃의 건식 저장에서는 1시간 처리를 제외하곤 대조구와 유사한 감소폭을 보였으며 PP50유공의 12시간에서 10.11%로 처리구중 가장 낮게 나타났다(그림 2.36).

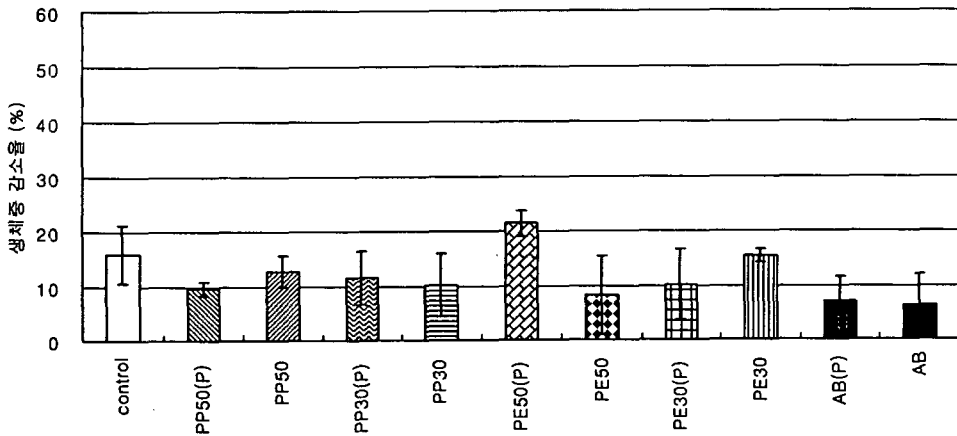


그림 2.34. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 안개초의 생체중 변화

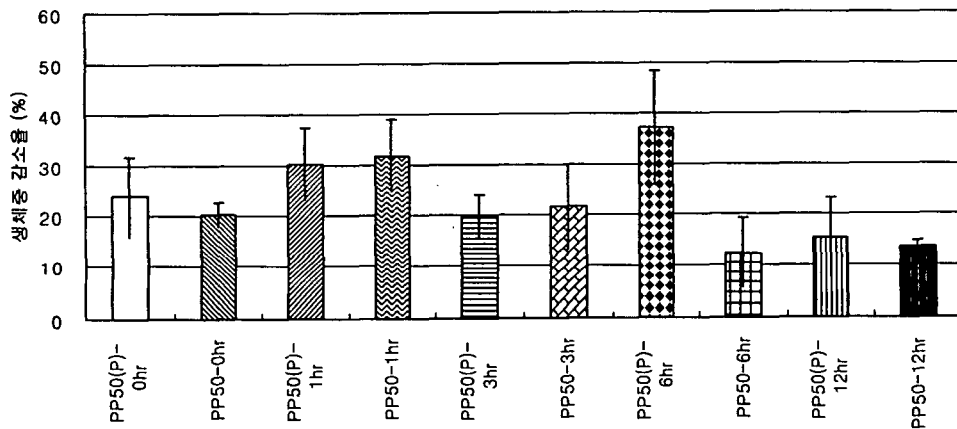


그림 2.35. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 안개초의 생체중 변화

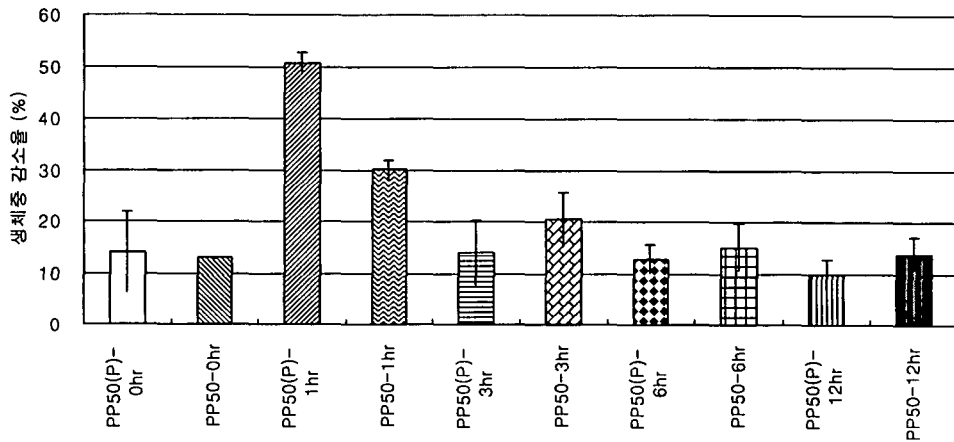


그림 2.36. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 안개초의 생체중 변화

2) 절화수명

건식 저장 4℃는 20℃보다 절화수명일은 약간 연장시키는 것으로 나타났다(표 2.35).

표 2.35. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 안개초의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90%	20℃/65%
	vase life ± s. d.	vase life ± s. d.
control	3.0 ± 1.00	4.0 ± 2.31
PP50(P)	4.0 ± 0.00	6.0 ± 0.00
PP50	6.0 ± 0.00	4.0 ± 0.00
PP30(P)	4.0 ± 0.00	4.0 ± 0.00
PP30	6.0 ± 0.00	4.0 ± 0.00
PE50(P)	4.0 ± 0.00	4.0 ± 0.00
PE50	4.0 ± 0.00	3.3 ± 0.00
PE30(P)	4.0 ± 0.00	3.3 ± 0.00
PE30	4.0 ± 0.00	3.0 ± 0.00
AB(P)	3.3 ± 1.15	3.3 ± 1.15
AB	3.3 ± 1.15	3.0 ± 0.00

무공의 PP50과 PP30이 절화수명일이 6일로 대조구보다 무려 3일간의 연장된 수명을 보였다. 유공보다는 무공에서 PE필름 보다는 PP 필름에서 절화 수명이 늘어나는 경향을 보였다. 습식저장시 4℃, 20℃ 처리 모두에서 6시간의 유공의 PP 필름처리구에서 절화 수명이 가장 길었으며 무처리구보다 3일 절화수명이 연장 되었다(표 2.36). 건식저장과는 달리 3시간 이내의 처리에서도 무공이 3시간 이상의 처리에서 유공에서 절화수명이 조금 길어지는 것으로 보였다. 안개초의 모습은 그림 2.37-2.40과 같다.

표 2.36. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μ m에 있어서 전처리 시간에 따른 안개초의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life \pm s.d.	vase life \pm s.d.
PP50(P)-0hr	4.7 \pm 1.15	3.3 \pm 0.58
PP50-0hr	7.3 \pm 0.58	5.0 \pm 1.00
PP50(P)-1hr	5.0 \pm 1.00	3.7 \pm 0.58
PP50-1hr	7.0 \pm 0.00	6.0 \pm 0.00
PP50(P)-3hr	4.3 \pm 0.58	3.0 \pm 0.00
PP50-3hr	4.0 \pm 0.00	3.7 \pm 0.58
PP50(P)-6hr	7.7 \pm 0.58	6.3 \pm 0.58
PP50-6hr	4.0 \pm 0.00	3.7 \pm 0.58
PP50(P)-12hr	5.7 \pm 0.58	5.0 \pm 1.00
PP50-12hr	3.7 \pm 0.58	2.7 \pm 0.58

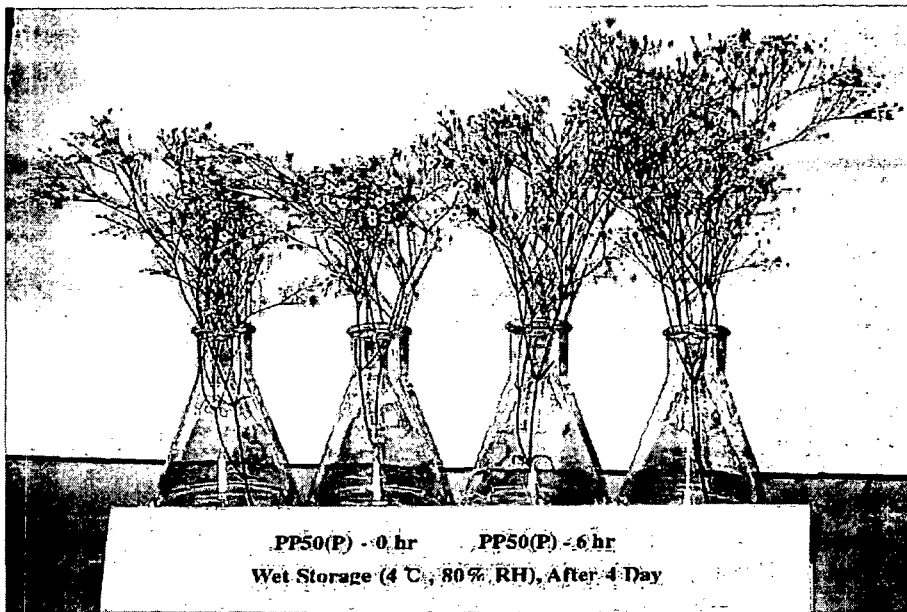


그림 2.39. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 4일째의 안개초

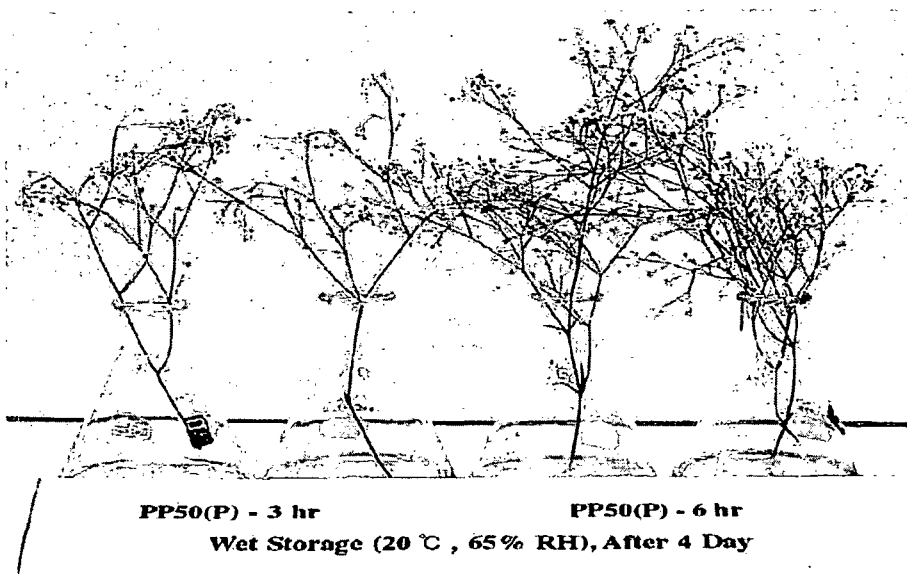


그림 2.40. 유공 PP 50 μm 에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 4일째의 안개초

바. 내부 포장재 필름종류와 저장 환경조건이 백합의 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중의 변화

경북왜관에서 생산한 꽃봉오리의 지름이 3cm, 초장이 70cm인 것을 구입하여 본 실험의 공시재료로 이용하였다. 4℃ 건식 저장에서 같은 소재의 동일한 두께에서 보면 유공이 무공보다 약간의 낮은 생체중의 감소를 보였다(그림 2.41). 내부 포장재 처리 모두 대조구보다 생체중의 감소폭을 낮게 하는 경향을 보였으며 PP, PE 필름은 대조구보다 생체중 감소폭을 낮추는데 더 효과적이었다. 그러나 온도가 높은 20℃에서는 무공의 항균성 필름이 5%로 대조구 및 모든 처리보다도 가장 양호한 것으로 나타났다(그림 2.42). 무공이 유공보다 생체중 감소에 효과적이었다.

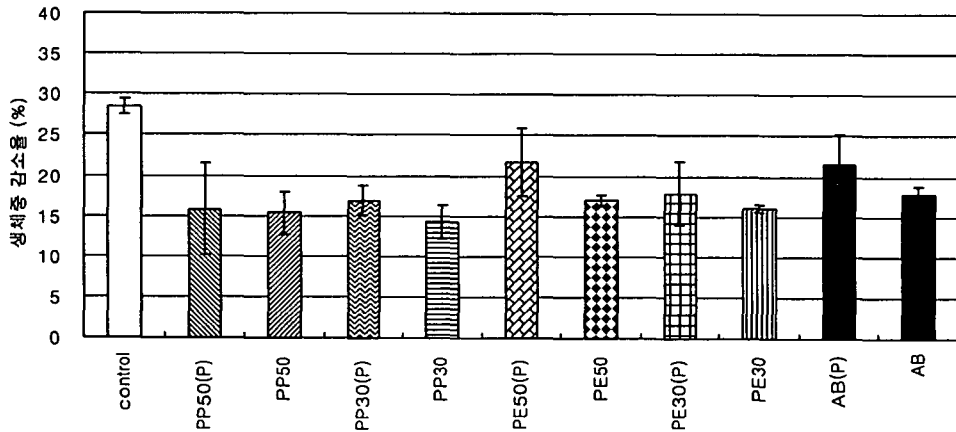


그림 2.41. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 생체중 변화

습식저장에서도 각 처리구에서 무공이 유공보다 양호하였으며 무공에서 12시간 처리가 9%로 가장 낮은 생체중의 감소폭을 나타내었다(그림 2.43). 같은 소재와 같은 두께에서 4℃보다는 생체중의 감소폭이 20℃에

서 높게 나타났다(그림 2.44).

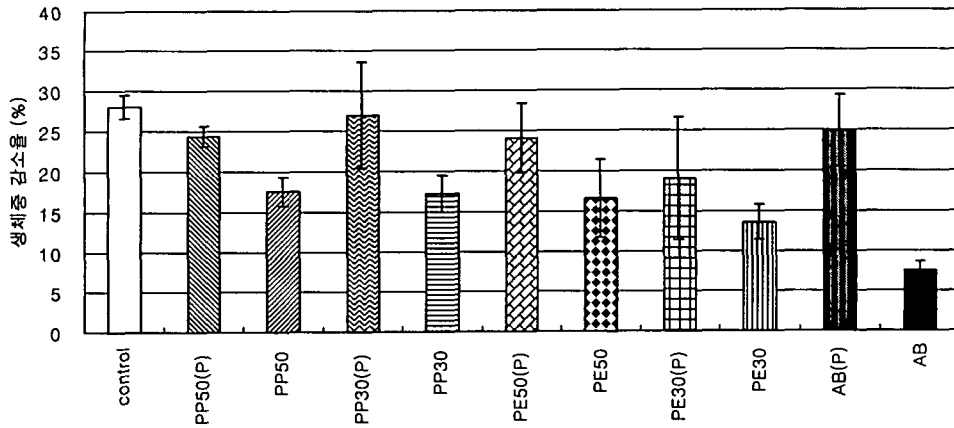


그림 2.42. 건식저장(20°C, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 생체중 변화

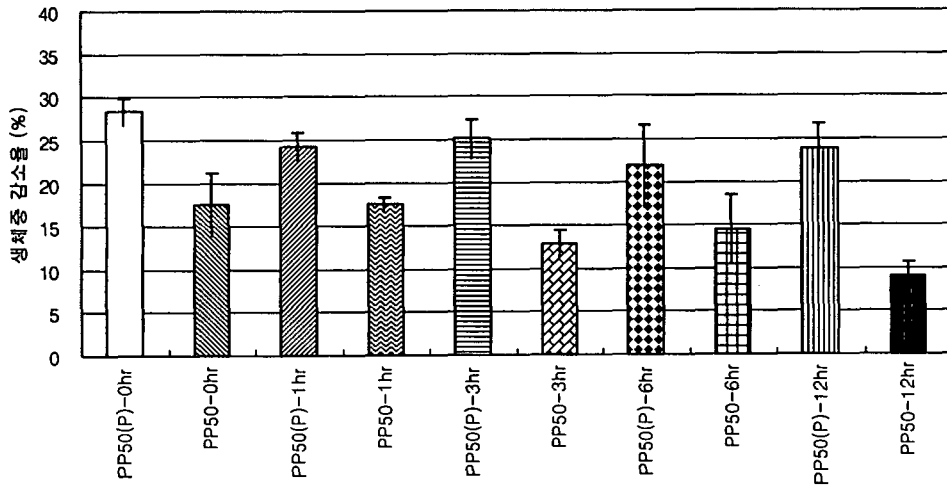


그림 2.43. 습식저장(4°C, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 생체중 변화

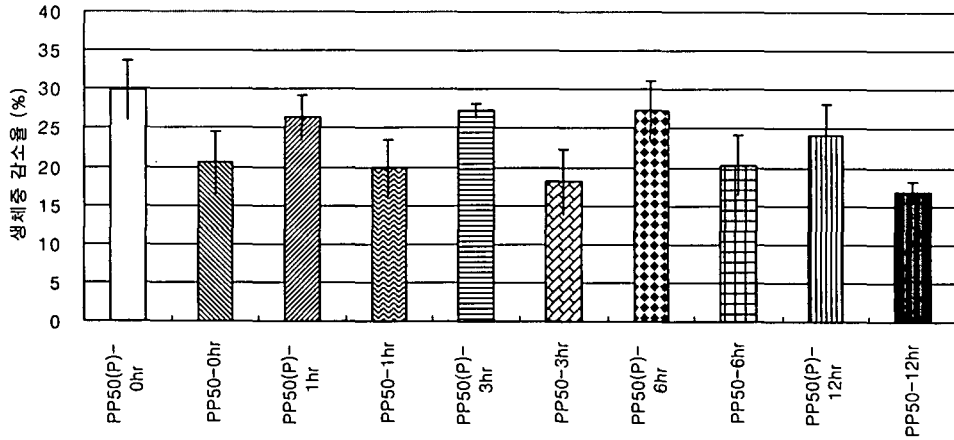


그림 2.44. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 생체중 변화

2) 화색변화

조사가 진행되면서 무공의 항균성 필름에서 변색이 빨리 진행되었다. 모든 처리간에 화색 변화는 큰 차이를 나타내지 않았다(표 2.37).

표 2.37. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 화색 변화

Treatments	$L^* \pm s. d.$	$a^* \pm s. d.$	$b^* \pm s. d.$
Initial	80.01 ± 0.77	-15.62 ± 1.42	34.62 ± 4.53
control	76.06 ± 1.83	0.97 ± 1.94	7.00 ± 3.17
PP50(P)	79.40 ± 3.40	-0.41 ± 1.61	9.17 ± 6.11
PP50	84.86 ± 2.65	-1.75 ± 2.68	10.07 ± 4.94
PP30(P)	83.99 ± 2.39	-1.06 ± 0.58	8.82 ± 4.40
PP30	80.35 ± 9.35	-0.38 ± 1.79	9.22 ± 6.46
PE50(P)	81.89 ± 9.23	-1.37 ± 1.46	10.70 ± 5.19
PE50	83.88 ± 4.83	-0.28 ± 0.53	7.94 ± 5.93
PE30(P)	76.60 ± 4.44	0.60 ± 1.13	13.53 ± 3.31
PE30	82.64 ± 3.84	-0.70 ± 0.06	10.45 ± 5.94
AB(P)	82.10 ± 1.98	-3.05 ± 4.20	12.03 ± 7.14
AB	77.54 ± 8.76	0.80 ± 1.72	12.52 ± 5.44

20℃에서도 PP 필름이 PE 필름과 향균성 필름보다는 화색에 효과적이었다(표 2.38). 무공과 유공의 PP 필름에서도 화색의 변질이 서서히 진행되는 것으로 나타났다.

표 2.38. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 백합의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	80.01±0.77	-15.62±1.42	34.62±4.53
control	85.13±3.36	-0.40±0.38	6.93±2.51
PP50(P)	81.41±1.32	-0.93±0.18	6.43±2.89
PP50	81.41±7.05	-0.63±0.47	6.88±5.10
PP30(P)	76.27±4.39	0.34±1.08	14.45±8.28
PP30	75.01±3.52	-0.34±0.26	7.42±3.73
PE50(P)	70.37±8.42	0.08±0.62	10.58±6.26
PE50	77.52±1.84	-0.22±0.86	3.66±2.13
PE30(P)	68.04±1.18	0.40±1.41	14.08±1.14
PE30	73.08±2.48	-0.10±0.40	12.67±2.66
AB(P)	71.73±3.06	1.40±2.47	7.33±1.90
AB	47.94±5.31	3.80±4.89	7.06±0.12

표 2.39. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 백합의 화색변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	80.01±0.77	-15.62±1.42	34.62±4.53
PP50(P)-0hr	79.17±2.11	-1.03±0.59	14.87±2.85
PP50-0hr	75.72±1.42	0.84±0.49	3.15±0.67
PP50(P)-1hr	68.75±4.59	1.40±0.30	13.71±1.39
PP50-1hr	70.95±2.81	0.87±0.97	13.01±0.64
PP50(P)-3hr	79.78±1.42	-0.67±0.55	12.51±1.07
PP50-3hr	78.85±5.68	-0.33±0.96	10.93±8.86
PP50(P)-6hr	76.84±1.99	0.35±1.94	10.99±4.61
PP50-6hr	75.46±4.06	1.47±1.79	17.22±1.92
PP50(P)-12hr	76.67±1.28	1.23±1.16	12.55±2.96
PP50-12hr	31.00±1.93	0.94±0.31	10.03±4.82

습식저장의 경우 처리간의 차이는 뚜렷하지 않았으나 무공이 PP50 12 시간에서 빨리 꽃이 시드는 것을 알 수 있었다(표 2.39). 20℃의 경우 무공의 3시간 처리에서 가장 양호하였으며 그 이외의 처리에서는 처리간의 차이를 볼 수 없었다(표 2.40).

표 2.40. 습식저장(20℃ 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 백합의 화색 변화

Treatments	L*±s.d.	a*±s.d.	b*±s.d.
Initial	80.01±0.77	-15.62±1.42	34.62±4.53
PP50(P)-0hr	76.95±1.12	0.31±1.49	13.42±1.33
PP50-0hr	79.73±2.08	0.24±0.86	13.25±1.36
PP50(P)-1hr	77.06±5.93	0.02±0.57	9.35±4.10
PP50-1hr	75.28±7.71	0.95±2.57	20.32±1.63
PP50(P)-3hr	75.86±5.31	0.76±1.14	17.25±1.61
PP50-3hr	80.37±2.48	0.41±0.54	10.39±4.67
PP50(P)-6hr	76.87±5.63	1.42±1.85	18.07±1.62
PP50-6hr	78.99±2.80	1.92±0.11	8.56±3.51
PP50(P)-12hr	79.17±5.44	1.82±1.93	8.56±3.51
PP50-12hr	77.57±2.70	1.86±1.21	7.12±2.16

3) 꽃목 경도 변화

건식 저장의 경우 4℃에서 PE50에서 가장 양호 하였으며 20℃에서는 PE 필름 보다는 PP 필름에서 경도변화에 효과적이었다(표 2.41).

습식저장의 경우 4℃에서는 무처리보다는 처리구에서 양호한 결과를 보였다(표 2.42). 20℃의 경우로 유사한 경향을 보였으며 특히 무공 3시간과 유공 6시간 처리구에서 꽃목의 경도가 양호하였다.

표 2.41. 건식저장시 내부 포장재 종류별 백합의 꽃목 경도의 변화

Treatments	4℃/90%	20℃/65%
	Hardness (kg _r) ±s. d.	Hardness (kg _r) ±s. d.
control	3.234 ±0.278	2.895 ±0.648
PP50(P)	2.444 ±0.161	2.268 ±0.080
PP50	4.153 ±0.129	2.514 ±0.303
PP30(P)	3.037 ±0.599	2.644 ±0.482
PP30	2.642 ±0.484	2.881 ±0.851
PE50(P)	2.694 ±0.167	3.164 ±0.475
PE50	2.124 ±0.171	2.807 ±0.688
PE30(P)	2.331 ±0.071	2.877 ±0.473
PE30	2.444 ±0.202	2.927 ±0.982
AB(P)	2.838 ±0.475	2.690 ±0.165
AB	2.901 ±0.642	3.425 ±0.217

표 2.42. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 백합의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	Hardness (kg _r) ±s. d.	Hardness (kg _r) ±s. d.
PP50(P)-0hr	3.402 ±0.192	2.643 ±0.093
PP50-0hr	2.954 ±0.308	3.012 ±0.007
PP50(P)-1hr	2.831 ±0.555	2.491 ±0.114
PP50-1hr	2.284 ±0.123	3.326 ±0.963
PP50(P)-3hr	2.181 ±0.053	2.715 ±0.204
PP50-3hr	3.251 ±0.351	2.491 ±0.460
PP50(P)-6hr	2.709 ±0.729	2.475 ±0.459
PP50-6hr	2.554 ±0.387	2.405 ±0.159
PP50(P)-12hr	2.906 ±0.748	2.710 ±0.398
PP50-12hr	2.701 ±0.045	2.367 ±0.437

4) 절화수명

건식저장시 각 처리마다 4℃조건이 20℃조건보다 절화수명에 더 효과적이었으며 4℃에서는 유공 PE30에서 12일로 20℃에서 9.7일로 처리구중에서 가장 높게 나타났다(표 2.43). 두 저장 온도조건에 습식저장의 경우 4℃가 20℃보다는 양호하였으며 전처리의 효과가 있었다(표 2.44). 전체적으로 볼 때 습식저장이 건식저장보다 절화수명일 연장시키는데 효

과적이다. 각 저장조건에서의 백합 모습은 그림 2.45-2.48과 같다.

표 2.43. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 백합의 절화 수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90%	20℃/65%
	vase life±s.d.	vase life±s.d.
control	9.7±0.6	8.7±0.6
PP50(P)	11.3±1.2	9.3±0.6
PP50	11.7±0.6	9.7±0.6
PP30(P)	11.7±0.6	9.7±0.6
PP30	11.0±0.0	9.3±0.6
PE50(P)	10.7±0.6	9.0±0.0
PE50	11.0±0.0	9.3±0.6
PE30(P)	12.0±0.0	9.7±0.6
PE30	10.3±0.6	9.3±0.6
AB(P)	10.0±0.0	8.7±0.6
AB	10.3±0.6	9.0±0.0

표 2.44. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 백합의 절화수명

(단위 : day)

Treatments	4℃/90% RH	20℃/65% RH
	vase life±s.d.	vase life±s.d.
PP50(P)-0hr	13.7±0.6	11.7±0.6
PP50-0hr	14.3±0.6	12.3±0.6
PP50(P)-1hr	14.7±0.6	12.7±0.6
PP50-1hr	14.7±0.6	12.7±0.6
PP50(P)-3hr	14.3±0.6	12.3±0.6
PP50-3hr	14.0±0.0	12.0±0.0
PP50(P)-6hr	14.3±0.6	12.3±0.6
PP50-6hr	14.7±0.6	12.7±0.6
PP50(P)-12hr	14.3±0.6	12.3±0.6
PP50-12hr	13.7±0.6	11.7±0.6

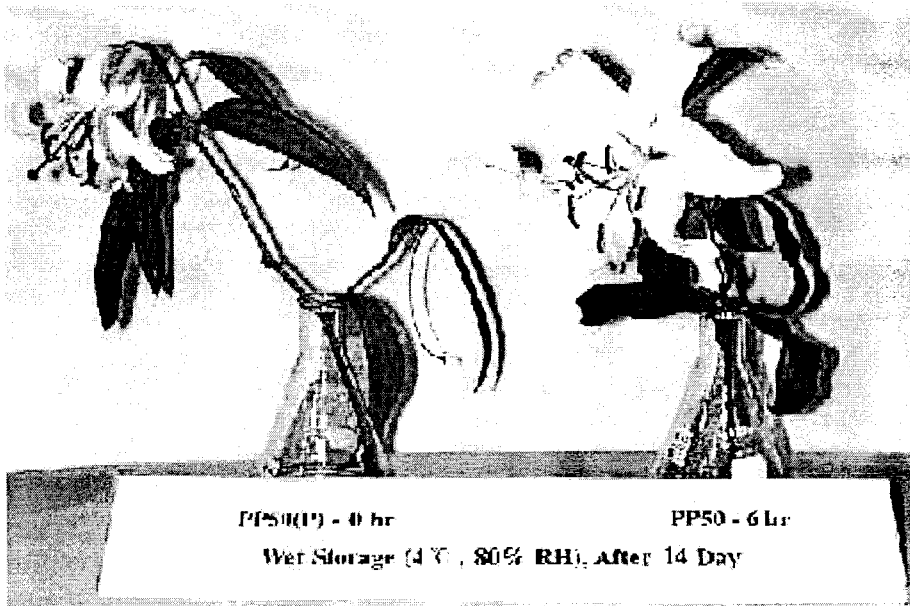


그림 2.47. 유공 PP 50 um에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 14일째의 백합

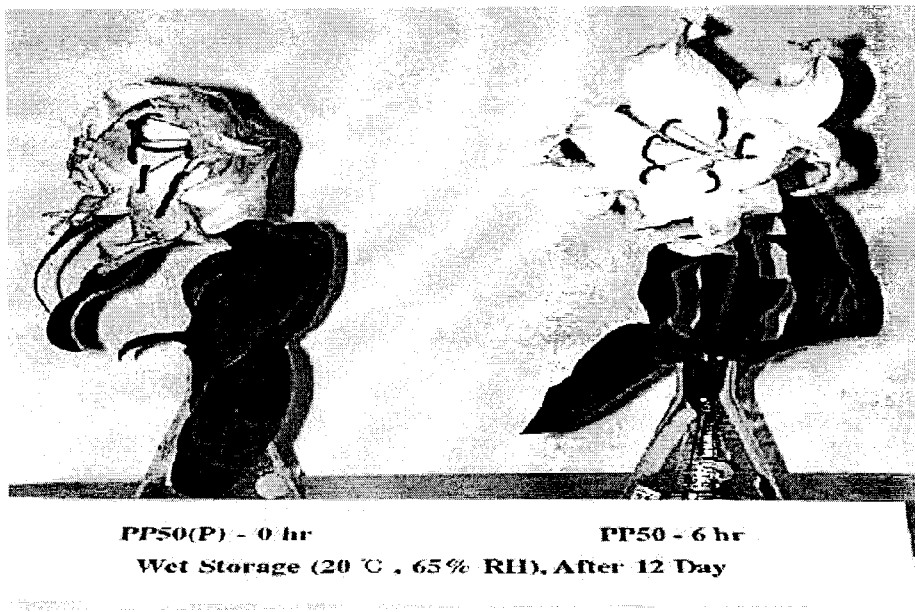


그림 2.48. 유공 PP 50 um에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 12일째의 백합

사. 내부 포장재 필름종류와 저장 환경조건이 튜립의 절화 품질에 미치는 영향

1) 생체중 변화

절화 튜립은 경북왜관에서 재배된 꽃봉오리 지름이 3cm, 초장이 45cm 인 것을 구입하여 본 실험의 재료로 사용하였다. 건식저장의 경우 4℃에서는 PP50과 PE30을 제외하곤 생체중의 감소가 낮게 나타냈다(그림 2.49). 각 필름 조건에서 볼 때 무공이 유공보다 감소폭이 크게 나타났다.

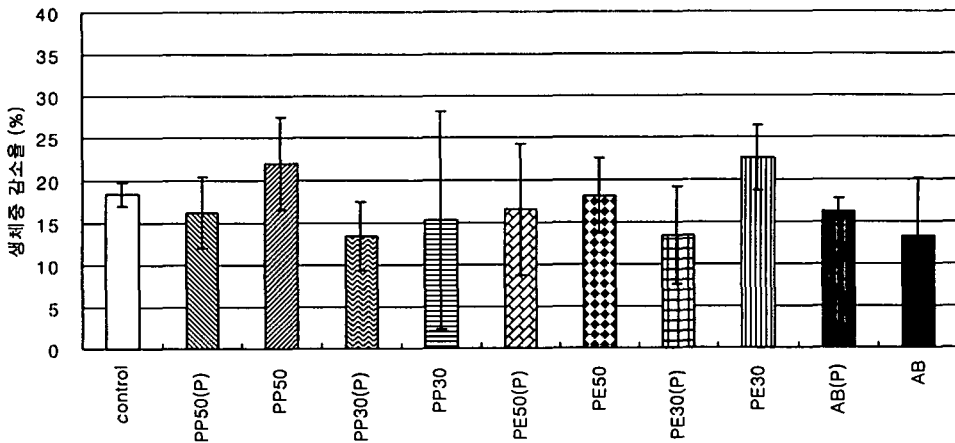


그림 2.49. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 생체중 변화

20℃에서는 항균성 필름을 제외하곤 모든 내부 포장재 처리 조건에서 생체중의 감소폭이 크게 나타났다(그림 2.50). 특히 유공의 항균성 필름에서 10.21%의 가장 낮은 폭을 보였다.

습식저장에서는 4℃에서 무공과 유공의 PP50에서 3시간 전처리한 것이 가장 양호하였다(그림 2.51). 다른 절화류와는 달리 전처리기간이 길어질수록 오히려 생체중 감소와 많았으며 이는 빨리 절화의 노화가 진행

되는 것으로 보였다. 그러나 20℃의 습식저장에서는 유공의 PP에서 1시간 처리한 것이 7.78%의 감소폭을 보이며 처리구중에서 가장 양호하게 보였다(그림 2.52).

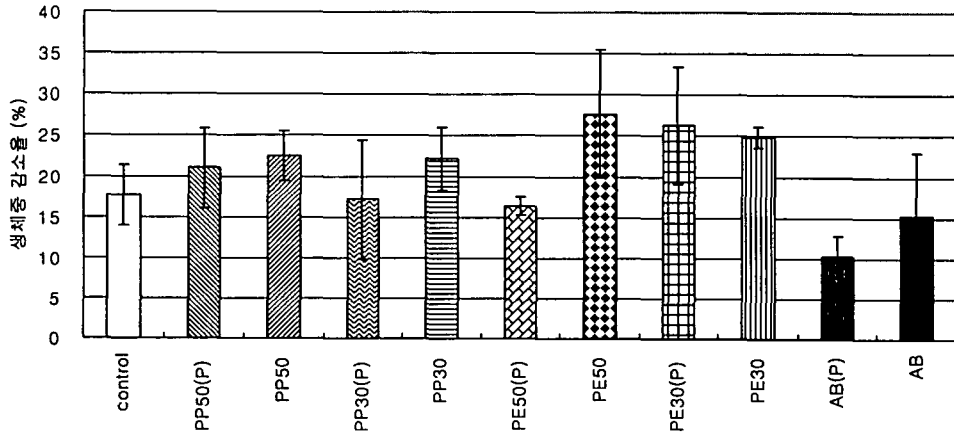


그림 2.50. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 생체중 변화

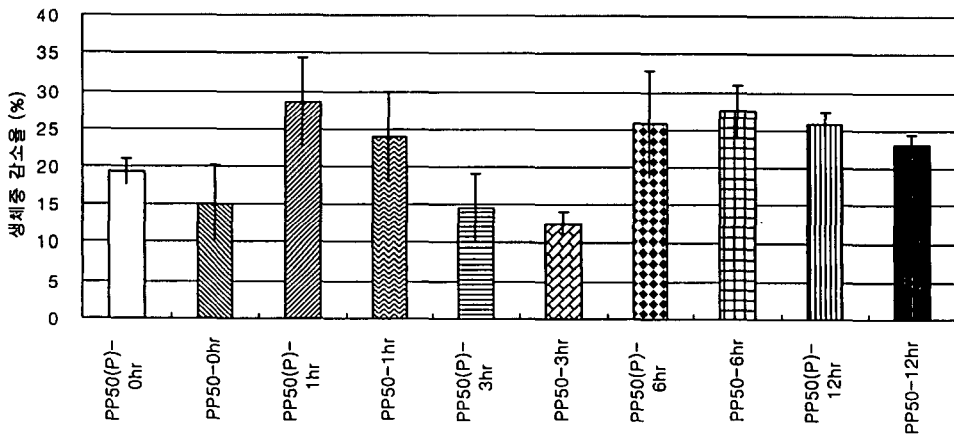


그림 2.51. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 생체중 변화

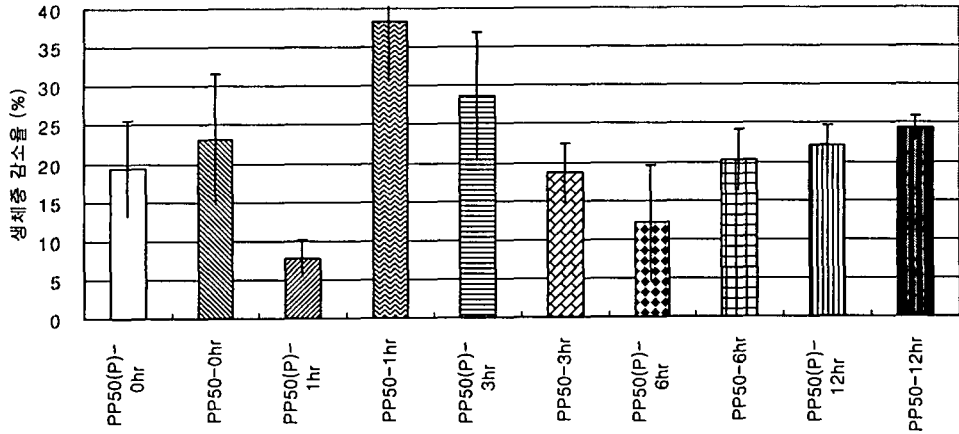


그림 2.52. 습식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 생체중 변화

2) 화색 변화

적색 계통의 튜립으로 a값과 b값을 기준으로 평가하였다. 건식저장시 4℃에서는 PP 필름이 PE 필름보다도 대조구에 비하여 초기 화색에 가까웠으며(표 2.45), 특히 무공의 PP30이 화색에 가장 좋은 결과는 나타내었다. 20℃에서도 무공의 PP30에서 가장 화색이 뚜렷하였다(표 2.46). 4℃에서는 항균필름이 화색에 있어서 가장 나빴으나 높은 온도인 20℃에서는 그 효과가 양호한 것으로 보였다.

습식저장의 경우 4℃에서 초기에는 화색의 변화가 그리 크지 않다가 처리 시간이 늘어날수록 화색이 나빠졌다(표 2.47). 20℃의 경우 전처리제를 처리한 모든 구에서 초기화색과 유사하게 나타났다(표 2.48).

표 2.45. 건식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 색상 변화

Treatments	L*±S.D.	a*±S.D.	b*±S.D.
Initial	38.69±3.45	48.78±3.11	26.81±2.73
control	36.75±1.06	43.56±1.84	17.07±0.16
PP50(P)	40.45±4.47	45.54±8.96	19.10±7.19
PP50	39.66±2.30	44.03±7.05	20.27±7.30
PP30(P)	40.09±0.85	45.01±3.85	19.91±3.61
PP30	41.51±3.37	48.03±1.06	19.96±0.65
PE50(P)	40.36±3.80	42.06±1.11	17.61±1.91
PE50	42.50±2.83	44.93±2.84	20.37±1.23
PE30(P)	38.24±0.73	43.58±1.24	17.81±0.34
PE30	38.66±2.33	41.03±3.23	15.68±3.49
AB(P)	41.03±1.59	41.98±0.20	18.02±2.15
AB	37.50±1.95	39.94±0.72	16.45±2.27

표 2.46. 건식저장(20℃, 65% RH)시 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 색상 변화

Treatments	L*±S.D.	a*±S.D.	b*±S.D.
Initial	38.69±3.45	48.78±3.11	26.81±2.73
control	38.93±4.38	34.38±1.49	12.35±2.04
PP50(P)	35.67±2.29	35.11±2.39	12.99±1.09
PP50	39.35±1.40	40.57±5.79	17.33±4.75
PP30(P)	41.21±1.22	38.59±2.94	15.29±3.75
PP30	38.67±2.39	45.01±5.08	19.66±3.85
PE50(P)	38.88±1.39	43.47±0.87	18.76±0.96
PE50	31.68±3.81	35.76±2.48	14.73±5.47
PE30(P)	42.94±2.01	44.97±1.38	21.70±5.92
PE30	39.31±3.66	42.55±5.88	16.77±2.57
AB(P)	39.17±5.29	42.75±6.09	18.71±6.19
AB	39.52±0.76	45.66±4.92	18.30±3.02

표 2.47. 습식저장(4℃, 80% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 튜립의 화색 변화

Treatments	L*±S.D.	a*±S.D.	b*±S.D.
Initial	38.69±3.45	48.78±3.11	26.81±2.73
PP50(P)-0hr	39.33±1.98	36.99±2.20	15.61±0.84
PP50-0hr	36.50±3.91	35.38±0.78	14.45±2.59
PP50(P)-1hr	34.78±1.82	35.49±2.45	11.54±2.32
PP50-1hr	35.65±2.87	33.61±4.18	9.73±1.70
PP50(P)-3hr	35.66±4.06	35.59±2.19	14.10±1.71
PP50-3hr	45.44±0.19	48.38±2.06	11.22±2.09
PP50(P)-6hr	46.34±0.92	46.81±2.54	10.93±3.91
PP50-6hr	32.39±1.29	35.26±7.33	12.52±3.03
PP50(P)-12hr	23.97±6.94	25.82±7.57	10.79±3.53
PP50-12hr	31.00±6.49	37.35±5.02	15.62±3.93

표 2.48. 습식저장(20℃ 65% RH)시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 전처리 시간에 따른 튜립의 화색 변화

Treatments	L*±S.D.	a*±S.D.	b*±S.D.
Initial	38.69±3.45	48.78±3.11	26.81±2.73
PP50(P)-0hr	36.52±1.25	37.98±2.84	16.06±3.39
PP50-0hr	36.39±2.09	36.62±6.40	14.75±3.76
PP50(P)-1hr	37.96±3.49	40.95±2.44	16.37±1.05
PP50-1hr	41.54±1.96	34.45±1.72	13.28±1.19
PP50(P)-3hr	36.53±1.92	32.54±2.84	13.43±2.55
PP50-3hr	37.31±1.08	36.68±5.24	15.16±2.27
PP50(P)-6hr	36.57±1.28	39.67±6.15	16.85±5.02
PP50-6hr	36.14±2.65	36.80±3.21	11.33±0.30
PP50(P)-12hr	35.06±3.14	36.25±1.72	11.33±0.30
PP50-12hr	36.51±1.44	36.58±3.82	13.62±2.01

3) 꽃목 경도 변화

건식저장시 4℃에서는 유공의 항균성 필름에서 꽃목의 경도가 양호하게 나타났으며 PP30, PE50, PE30의 다음순으로 낮은 경도를 보였다(표 2.49). 20℃의 경우 PE50과 무·유공의 항균성 필름에서 낮은 경도를 나

타내었다. 습식저장의 경우 4℃에서는 오히려 전처리제의 효과가 나뉘었으나 20℃에서는 경도의 변화에 별효과가 없는 것으로 나타났다(표 2.50).

표 2.49. 건식저장시 내부 포장재 종류별 튜립의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃ 80% RH	20℃ 65% RH
	Hardness(kgf) ± s. d.	Hardness(kgf) ± s. d.
control	0.785 ± 0.057	0.767 ± 0.115
PP50(P)	0.819 ± 0.121	0.817 ± 0.029
PP50	0.884 ± 0.057	0.887 ± 0.090
PP30(P)	0.867 ± 0.108	0.780 ± 0.106
PP30	0.774 ± 0.067	0.837 ± 0.110
PE50(P)	0.784 ± 0.154	0.817 ± 0.126
PE50	0.747 ± 0.150	0.717 ± 0.076
PE30(P)	0.719 ± 0.105	0.836 ± 0.156
PE30	0.811 ± 0.037	0.900 ± 0.100
AB(P)	0.735 ± 0.226	0.751 ± 0.150
AB	0.769 ± 0.146	0.752 ± 0.135

표 2.50. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm에 있어서 튜립의 꽃목 경도 변화

Treatments	4℃ 80% RH	20℃ 65% RH
	Hardness(kgf) ± s. d.	Hardness(kgf) ± s. d.
PP50(P)-0hr	0.480 ± 0.417	0.850 ± 0.100
PP50-0hr	0.845 ± 0.083	1.073 ± 0.142
PP50(P)-1hr	1.017 ± 0.161	0.910 ± 0.165
PP50-1hr	1.013 ± 0.078	0.883 ± 0.139
PP50(P)-3hr	0.697 ± 0.176	0.680 ± 0.171
PP50-3hr	0.833 ± 0.029	0.810 ± 0.085
PP50(P)-6hr	0.853 ± 0.092	0.810 ± 0.095
PP50-6hr	0.787 ± 0.055	0.733 ± 0.067
PP50(P)-12hr	0.869 ± 0.107	0.820 ± 0.072
PP50-12hr	0.883 ± 0.058	0.883 ± 0.076

4) 절화수명

건식저장시 4℃에서는 PP50에서 2일, 20℃에서는 PP50에서 1일의 절화수명을 연장시켰다(표 2.51). PP 필름의 경우 4℃의 낮은 저장 온도가 20℃의 높은 저장온도 보다는 절화수명 연장에 효과적이었으며 PE는 두 온도 조건에서 유사한 결과를 나타내었다. 향균성 필름은 대조구보다 오히려 절화수명을 단축하는 경향을 보였다. 습식저장시 4℃에서 처리기간이 긴 조건에서 절화수명이 연장되는 것으로 나타났다(표 2.52). 그러나 20℃에서는 전처리 기간이 길어질수록 튜립의 절화수명이 늘어나는 경향을 보였다. 각 처리조건에서의 튜립의 모습은 그림 2.49-2.52와 같다.

표 2.51. 건식저장시 저장온도와 내부 포장재 종류에 따른 튜립의 절화수명

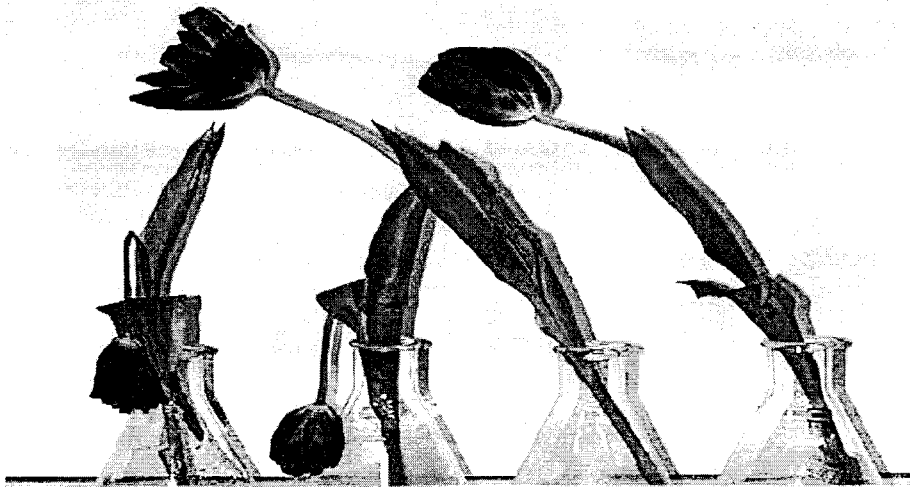
(단위 : day)

Treatments	4℃ 80% RH	20℃ 65% RH
	vase life±s.d.	vase life±s.d.
control	3.7±0.58	3.7±0.58
PP50(P)	4.3±0.58	3.7±0.58
PP50	5.7±0.58	4.7±0.58
PP30(P)	4.0±0.00	4.3±0.58
PP30	5.0±1.00	4.0±0.00
PE50(P)	4.0±0.00	4.0±0.00
PE50	4.7±0.58	3.7±0.58
PE30(P)	4.0±0.00	4.0±0.00
PE30	3.7±0.58	3.7±0.58
AB(P)	3.3±0.58	3.3±0.58
AB	3.3±0.58	3.3±0.58

표 2.52. 습식저장시 내부 포장재 PP 50 μm 에 있어서 전처리 시간에 따른 튜립의 절화수명

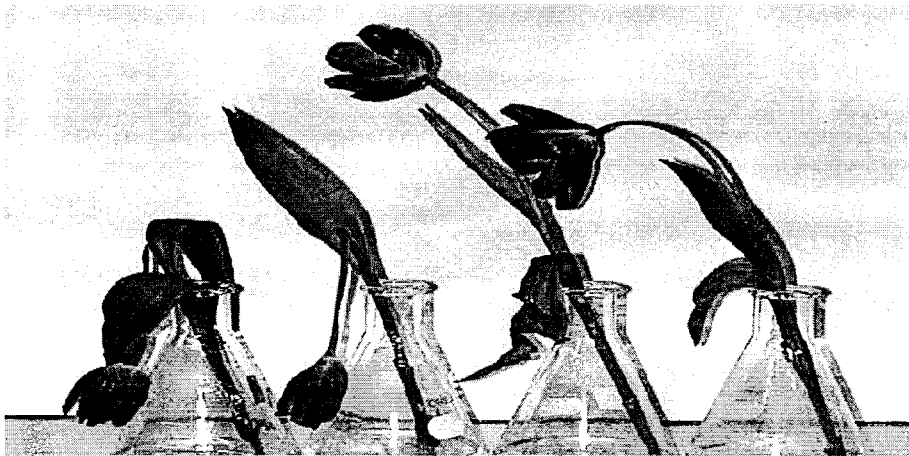
(단위 : day)

Treatments	4℃ 80%	20℃ 65%
	vase life \pm s. d.	vase life \pm s. d.
PP50(P)-0hr	2.3 \pm 0.58	3.0 \pm 0.00
PP50-0hr	4.0 \pm 0.00	4.7 \pm 0.58
PP50(P)-1hr	3.7 \pm 0.58	4.0 \pm 0.00
PP50-1hr	4.0 \pm 0.00	3.0 \pm 1.00
PP50(P)-3hr	4.0 \pm 0.00	2.3 \pm 0.58
PP50-3hr	4.0 \pm 0.00	2.7 \pm 0.58
PP50(P)-6hr	2.7 \pm 1.15	3.7 \pm 0.58
PP50-6hr	3.3 \pm 0.58	4.3 \pm 0.58
PP50(P)-12hr	2.7 \pm 0.58	3.3 \pm 1.15
PP50-12hr	3.0 \pm 0.00	3.7 \pm 0.58



PP50(P) - 0 hr PP50(P) - 3 hr
 Wet Storage (4 °C , 80% RH), After 3 Day

그림 2.51. 유공 PP 50 um에서 습식저장(4°C, 80% RH) 후 3일째의 튜립



PP50(P) - 3 hr PP50(P) - 6 hr
 Wet Storage (20 °C , 65% RH), After 3 Day

그림 2.52. 유공 PP 50 um에서 습식저장(20°C, 65% RH) 후 3일째의 튜립

아. 결론

수출유망 주요 절화류의 선도유지를 통하여 품질 향상을 높이기 위한 최적 저장 환경조건 및 내포장재 필름을 설정하기 위하여 본 실험을 수행하였다.

건식저장 조건에서 항균성필름을 사용하는 것이 생체중 감소에 효과적이었으며 PE필름보다는 PP필름이 조사한 품질요인에서 양호한 결과를 나타내었다. 필름의 무공과 유공의 조건은 절화류별, 품질요인별에 따라 그 효과가 달리 나타났다. 건식저장보다는 습식저장(4℃, 80RH) 조건에서 전처리 기간이 길어질수록 절화수명이 연장되는 경향을 보였다.

<장미> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 무공보다는 유공에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 건식저장(4℃, 80RH)이 습식저장에 비해 생체중 감소와 화색 변화가 적었으나 절화수명일은 습식저장(4℃, 80RH)에서 12.7일로 대조구보다 2.4일 길어졌다.

<국화> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 유공보다는 무공에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 건식저장(4℃, 80RH)이 습식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 습식저장(4℃, 80RH)에서 15.7일로 대조구보다 4일 길어졌다.

<거어베라> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 습식저장(4℃, 80RH)이 건식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 습식저장(4℃, 80RH)에서 10일로 대조구보다 2.7일 길어졌다.

<카네이션> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 유공보다는 무공에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 건식저장(4℃, 80RH)이 습식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 건식저장(4℃, 80RH)에서 11.7일로 대조구보다 2일 길어졌다.

<안개초> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 무공보다는 유공

에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 건식저장(20℃, 65RH)이 습식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 습식저장(4℃, 80RH)에서 7.7일로 대조구보다 3.7일 길어졌다.

<백합> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 무공보다는 유공에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 건식저장(20℃, 65RH)이 습식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 습식저장(4℃, 80RH)에서 14.7일로 대조구보다 5일 길어졌다.

<튤립> 절화품질에 있어서 PE필름보다 PP필름에서 대체로 양호한 것으로 나타났다. 습식저장(20℃, 65RH)이 건식저장에 비해 생체중 감소가 적었으나 절화수명일은 건식저장(4℃, 80RH)에서 5.7일로 대조구보다 2일 길어졌다.

각 절화류에 있어서 절화품질에 미치는 적정 저장환경 조건 및 내포장재 종류를 요약하면 다음과 같다.

표 2.53 생체중 변화

	장미	국화	거어베라	카네이션	안개초	백합	튤립
건식저장 4℃80RH	PP30	AB	AB(P)	PE50	AB	PP30	AB
건식저장 20℃65RH	AB(P)	AB	PE30	AB	AB	AB	AB(P)
습식저장 4℃80RH	PP50(P) 12hr	PP50 1hr	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	PP50 6hr	PP50 12hr	PP50 3hr
습식저장 20℃80RH	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	PP50 0hr	PP50 12hr	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	PP50(P) 1hr

표 2.54 화색 변화

	장미	국화	거어베라	카네이션	안개초	백합	튜립
건식저장 4℃80RH	PP30	Control	PP30	PP50	-	PP30	PP30
건식저장 20℃65RH	PE50	PP50	Control	Control	-	PP50(P)	PP30
습식저장 4℃80RH	PP50(P) 12hr	PP50(P) 3hr	PP50(P) 12hr	PP50(P) 12hr	-	PP50 0hr	PP50 6hr
습식저장 20℃80RH	PP50(P) 6hr	PP50 6hr	PP50 0hr	PP50 6hr	-	PP50 0hr	PP50(P) 1hr

표 2.55 꽃목 경도 변화

	장미	국화	거어베라	카네이션	안개초	백합	튜립
건식저장 4℃80RH	PP30(P)	PP30	PP50	AB	-	PE50	PE30(P)
건식저장 20℃65RH	PE50(P)	PP50(P)	PP30	PE50(P)	-	PP50(P)	PE50
습식저장 4℃80RH	PP50 1hr	PP50 3hr	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	-	PP50(P) 3hr	PP50(P) 3hr
습식저장 20℃80RH	PP50 1hr	PP50 3hr	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	-	PP50 6hr	PP50 6hr

표 2.56 절화수명일

	장미	국화	거어베라	카네이션	안개초	백합	튜립
건식저장 4℃80RH	PP30	PP30	PP50(P)	PE30(P)	PP50	PE30(P)	PP50
건식저장 20℃65RH	PE50(P)	PP30	PP50(P)	PP30(P)	PP50	PE30(P)	PP50
습식저장 4℃80RH	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	PP50 6hr	PP50 12hr	PP50(P) 6hr	PP50 6hr	PP50 0hr
습식저장 20℃80RH	PP50(P) 12hr	PP50 12hr	PP50 6hr	PP50 12hr	PP50(P) 6hr	PP50 6hr	PP50 0hr

제 3 장 수출용 화훼류 포장디자인 연구 분야

제 1 절 서 설

선진외국과는 달리 우리나라의 경우 화훼수출의 역사가 짧고 디자인에 대한 전문성이 없어 화훼의 품질이 향상되고 다양해지는데 반해 이에 대한 과학적인 연구가 부족하였다. 포장디자인은 크게 구조디자인과 외장디자인으로 나눌 수 있으며 본 연구도 이러한 두가지 관점에서 모두 연구하였다.

외장디자인 측면을 먼저 살펴보면 화훼의 수출시 수출업자는 외부 포장의 색깔과 심플한 그래픽을 통해 강하게 어필하고 간단한 브랜드 이미지를 갖추는 것이 매우 중요하다. 디스플레이의 관점에서 포장은 '무언의 판매사원'으로 불리운다. 물론 소비자포장이 아닌 수출용포장의 경우 이것은 좀 다르지만 경매장이나 도매상인들에게는 매력적이고 눈에 띄는 포장을 선호하는 것은 당연하며 영농업자, 수출업자의 브랜드 이미지도 향상되는 효과를 거둘 수 있다. 너무 화려한 그래픽은 내용물에 대한 정보를 제공하여 주는 라벨을 알아보기 어렵게 하는 경우가 많으므로 어떤 경우에도 라벨은 쉽게 알아볼 수 있도록 표시해야 한다. 라벨의 표시는 주로 옆면에 하는 것이 가장 효과적이다.

많은 화훼 수입국들은 자국의 실정에 맞도록 규격과 품질기준을 갖추고 수출업자들이 이에 따르도록 하고 있다. 따라서 외부포장에 적절한 라벨이나 마킹을 하는 것도 중요한 포장설계의 요소이다. 예를 들면 하역작업자들은 작업하고 있는 제품에 대해 지식이 없고 외국어에 능숙하지 못한 경우가 많으므로 어떤 경우에도 알아볼 수 있도록 상자의 2군데 이상 취급주의표시나 상하표시, 적재단수 표시 등을 해주어야 한다. 또 가급적 수입국 언어로 표기 및 디자인하는 노력도 필요하다.

그러나 포장디자인의 목적이 단순한 디스플레이와 브랜드 이미지 상승효과로 끝나는 것은 아니며 적절한 외부 표기사항, 구조적인 개발을 통하여 상품성 제고

라는 효과도 기대할 수 있다. 즉 상품의 외장 측면과 구조 측면에서 연구가 필요한 것이다. 구조디자인은 포장규격과 상품성 보호, 기능성 부여를 통한 편리성 제고, 경제성 측면이 강조된다. 해외로 수출하는 화훼류의 20%가 소비자의 손에 닿기도 전에 상품성을 잃고 있으며 적정 포장 설계는 이러한 손실을 막기 위한 기본적인 작업이다. 포장은 물리적, 화학적, 기계적 강도를 가져야 하며 특히 수출용 포장은 수입국의 요구조건에 따라 달라지는 것이 일반적이다. 절화류는 대부분 골판지상자를 통해 운반되며 나무나 플라스틱의 경우는 매우 드물다. 또한 수출용 화훼의 경우 경매시 포장디자인과 외관의 중요성, 운반용 팰리트 및 수송수단의 규격, 국제적인 포장규제와 시장상황에 대한 검토도 필요로 한다.

선진국의 경우 다양한 소재와 방법을 이용한 포장설계가 소개되고 있는데 네덜란드 회사인 Smurfit Lona사는 알루미늄 호일을 내부에 넣고 포장상자에 창을 단 형태의 포장을 제작하여 시장에 소개한 바 있다. 또 노르웨이의 EmTek AS사는 플라스틱에 공기를 주입하여 만든 bubble wrap을 이용하여 화훼수송용 포장에 도입하기도 하였다.

네덜란드의 수출용 화훼포장은 저비용 고효율의 물류정책에 맞도록 개발되고 있으며 미국, 일본 등 장거리 수출도 크게 늘려 세계 최고의 화훼수출국이 될 수 있었다. 수입국과 유통과정에 따라 화훼포장형태를 달리하지만 주로 절화는 생산농가에서 호일 등으로 감고 상자에 담으며 분화는 플라스틱 트레이를 주로 사용한다. 네덜란드 Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut에서 감자포장용으로 개발한 골판지상자는 8각형으로 뚜껑, 측면, 바닥면에 구멍이 나 있어 절화와 같은 신선농산물의 공기흐름을 좋게 해주기 위해서였다.

우리 나라의 화훼수출은 주로 일본을 대상으로 하고 있으며 장미, 국화, 백합이 주요 품종이다. 일본의 화훼산업은 100년의 역사를 가지고 있으며 같은 기후대 비슷한 생활습관, 근거리에 위치하여 운송거리가 짧아 운송 Cost가 적게 들어가며 선도를 유지하기가 좋아 우리의 수출대상국으로서 중요한 위치를 갖고 있다. 우리나라의 경우 1997년 5백 2십 5만 2천 달러에서 1998년 8백 4십 8만

달러로 62%가 증가했는데 특히 장미는 1997년 4만 9천 달러정도에서 1998년엔 무려 2백 7만 4천 달러로 한때 일본시장에 한국상품의 공급과잉이 지속되기도 하였다. 그러나 UPOV(국제식물신품종보호조약)의 협약으로 품종개발 육성권자에 15년간의 판매 독점권이 부여되어 로얄티 지급이 필수적인 바, 향후 장미 수출확대의 걸림돌로 작용될 것으로 전망되고 있으며 로얄티 지급시 장미의 수출 가격은 20%정도 상승될 것으로 보여 이를 대비한 생산원가 절감 노력이 절실한 것으로 나타났다.

그러나 포장재 비용과 항공운임 등 물류비가 생산원가의 30% 정도를 차지하고 있음에도 불구하고 아직까지 수출용 화훼의 보호성, 편리성, 작업성 등을 충분히 고려한 종합적인 포장설계에 대한 연구가 크게 부족하였다. 대부분의 선진국들은 내수와 수출을 구분하여 포장하고 있으며 수출용은 대부분 골판지상자를 사용하며 화훼종류에 따라 다양한 형태의 포장구조를 개발하고 있다. 유럽의 화훼선진국인 독일, 이스라엘 등은 수출용 팰리트를 기준으로 한 포장규격을 설정하고 있고 태국 등은 수출대상국의 물류조건과 요구조건 등을 감안하여 국영 포장협회가 제정한 치수 및 강도기준에 적합한 포장이 되도록 지도하고 있다.

일본무역기구(JETRO, Japan External Trade Organization)이 1981년에 펴낸 "Access to Japan's Import Market-Cut Flowers"를 보면 포장재에 대한 특별한 기준이나 법률은 없으나 수출업자가 전 유통과정에서 발생하는 포장불량으로 인한 품질문제에 대해 책임지는 것으로 되어 있다.

적정 포장을 통한 상품의 보호성이나 기능성 향상 뿐만 아니라 팰리트 적재효율을 높이기 위한 합리적인 접근도 필요하다. 적재효율은 100%가 이상적이겠지만 최소한 85% 이상의 효율을 가져야 하며 평면뿐만 아니라 공간적재효율도 고려해야 한다. 이에 대한 연구는 제 2 장 1절 포장규격 연구 분야에 잘 나타나 있다.

유럽의 경우 ISO(International Standard Organization) 표준 팰리트 규격이 자 철도규격인 1000×1200mm, 800×1200mm 규격을 통용하는 편이다. 그러나 우리나라와 같이 화훼의 수출 운송수단으로 항공을 이용하는 경우 항공수송용 팰

리트 규격에 적합한 포장규격을 설정하여야 하는데 현재 우리나라의 경우 일부 화훼 포장에 대한 연구가 진행되어 장미, 카네이션, 국화, 백합, 거베라, 글라디올라스 등에 대한 내수용 포장규격을 제정하였다. 그러나 이들 대부분은 포장형태가 골판지 0201형의 구조를 가지고 있어 다양성과 품위가 부족하다. 특히 대량 수송용으로 설계되어 있고 구조적인 한계로 상품의 손상이 잦고 규격에 대한 연구 또한 내수용 규격만 개발되어 있어 수출용 화훼 포장에 대한 연구는 미흡하였다.

이와 같이 포장 디자인연구에서는 외장디자인 연구로 우리나라 화훼의 상품성 및 브랜드 이미지를 제고함은 물론 상품의 보호 및 경제성 측면까지 고려한 구조개발을 함께 연구함으로써 화훼 수출업자와 농가에게 직접적인 도움을 줄 수 있는 방향으로 연구하였다.

제 2 절 수출용 화훼포장의 구조 디자인

2.1. 현황 분석

현재 국내에 유통되고 있는 절화류 포장상자는 일반 농산물 상자와 크게 다르지 않다. 즉 화훼용 포장상자로서의 전문성이 부족하다. 일반 농산물에 비하여 충격이나 진동에 의하여 제품이 손상되기 매우 쉬우며 유통기한이 극히 짧다는 제품특성을 충분히 고려한 포장구조를 개발하지 못하고 있는 것이다. 또한 포장상자의 경우 예냉 및 수송 중 통풍을 고려하여 통기공을 만드는데 통풍량이나 절화의 종류 등에 따라 조금씩 다르나 골판지상자의 각 코너로부터 5~7cm이상의 간격을 두고 지름이 2cm 정도로 설정하는 것이 보통이다. 그러나 현재 유통되고 있는 절화용 골판지상자의 상당수가 통기공 및 통기공 대응 손잡이가 아예 없거나 있더라도 비체계적으로 설정되어 있어 제품수명을 단축시키는 요인으로 작용하고 있다.

한편 표준출하규격 중 핀휠 적재방법(둘러쌓기형 적재)의 적용은 예냉 및 수송 중 통기를 방해하게 되므로 적절하지 않다. 이러한 문제는 지속적으로 해결 방안을 강구하여야 할 것이다.

일본의 경우 화훼경매장을 통해 해외에서 들어오는 화훼류에 디스플레이 포장(Display Pack)을 적용한 상품이 대폭 늘어나고 있다. 이러한 포장은 경매참여자에게 시각적인 효과를 주고 경매 후에도 도매상들이 별도의 작업없이 전시가 가능하도록 하고 있다. 작업의 편리성과 환경성을 고려한 포장도 연구되어야 한다. 현재 상자제작을 위해 국내에서 다량으로 사용하고 있는 상자봉합용 PP 테이프, 철심 등은 작업의 효율성을 떨어뜨리고 포장된 꽃들에게 물리적인 상처를 줄 가능성도 있다. 따라서 고품질 다품종 소량생산의 영향으로 대형 골판지상자보다는 접음상자(Folding Box)의 도입이 많아지고 있는 현재의 추세를 고려한 포장이 개발되어야 한다.

세계적으로 03형 형태(덮어씌운 형, telescopic-type)의 골판지 상자가 화웨이용으로 가장 많이 사용되며 이외에도 다양한 형태의 상자가 적용되고 있다. 일본 화웨이장은 내수용 상자의 경우 단순하고 캐릭터 위주의 02형 상자가 주류를 이루고 있으나 수입된 화웨이포장상자의 대부분은 03형(씌운 형)이며 최근의 주요 흐름은 디스플레이와 쉽게 열 수 있는 종류가 많다. 상자의 구조가 복잡할 필요는 없으나 물류효율에 대한 토탈코스트를 기초로 한 포장구조디자인 설계(전체 비용을 감안하여 포장을 설계하는 것) 개념을 도입할 필요도 많다. 또한 환경에 대한 관심이 높아짐에 따라 이에 대한 대비로 향후 철심(스티칭)을 박는 상자에 대한 규제에 대해서도 대비할 필요가 있으며 필름을 상자에 접합시킨 라미네이션도 점차 사라지고 있으므로 대안으로 삼을 수 있는 구조개발이 필요하다.

그림 2.1은 일본내 절화유통 채널을 도식화한 것이다. 이것을 바탕으로 포장구조디자인이 이러한 유통채널에 적합하도록 설계되어야 한다.

또한 한국의 KS 규격에 나와있는 일반적인 상자형태는 국제골판지상자 코드(International Fiberboard Case Code)와 같다. 표 2.3-2.6은 현재 가장 많이 쓰이고 있거나 추천 가능한 화웨이 포장용 상자의 형태를 나타낸 것이다. 참고할 사항은 아래 예시한 기본적인 형태 외에도 제품과 용도에 따라 다양한 형태의 상자가 있으나 이것은 제품보호나 편리성에 따른 판단과 경제성에 대한 고려에 따라 결정할 문제이다.

[일본 식품검역 및 통관절차]

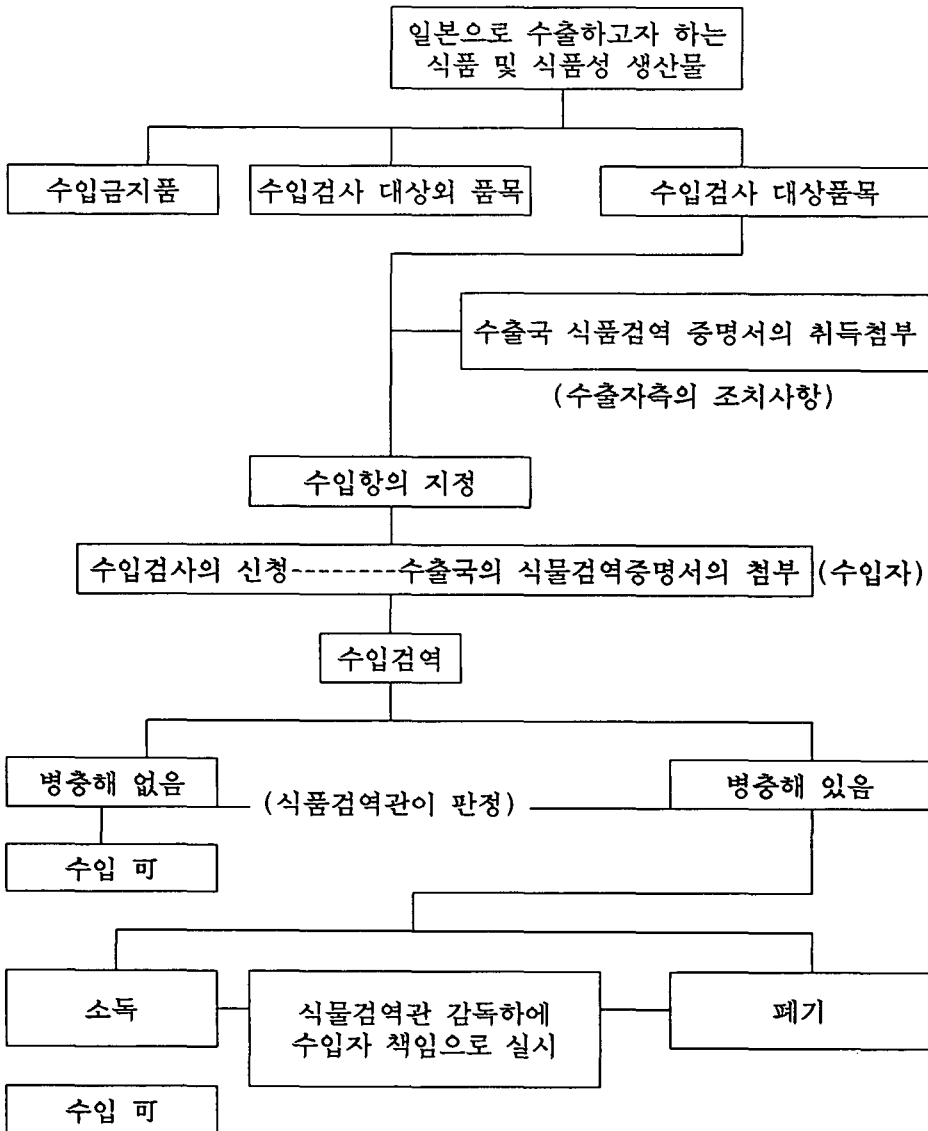


그림 2.1. 일본내 절화 유통 채널

표 2.1. 02형: 날개가 있고 이음부가 있는 상자 (Group 02: Slotted boxes)

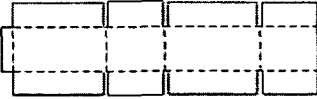
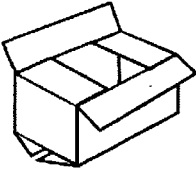
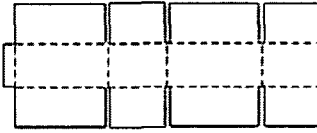
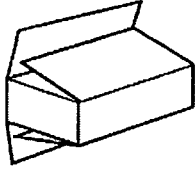
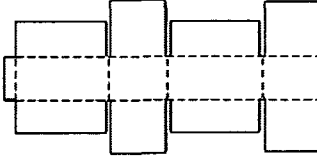
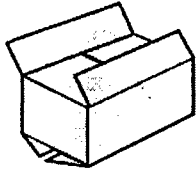
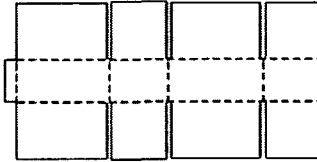
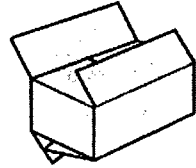
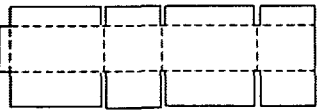
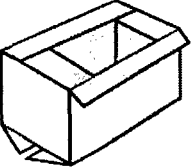
Code	Explanations	Figures	
0201	'아메리칸 박스'라고 불리는 가장 경제성이 뛰어난 형식의 상자		
0203	길이방향의 상하의 날개가 완전히 겹치는 형태로 보호성, 강도 모두 뛰어남.		
0204	폭 방향의 날개가 서로 맞닿는 형태로 강도와 내용물 보호성은 높으나 경제성은 0201보다 떨어짐		
0205	길이방향의 상하의 날개가 완전히 겹치고 폭방향의 날개는 서로 만나는 형태로 보호성, 강도 모두 뛰어남.		
0209	상자 윗부분이 개방된 형태로 절화보다는 분화류 포장에 사용이 가능함.		

표 2.2. 03형: 날개가 있고 이음부가 있는 상자(Group 03: Telescopic boxes)

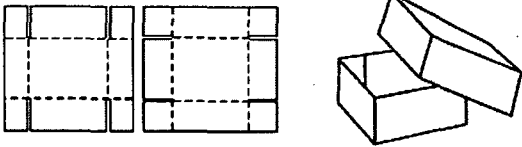
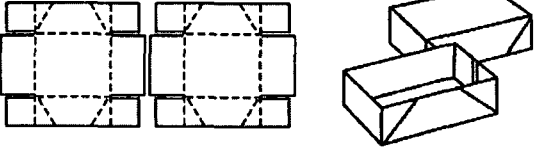
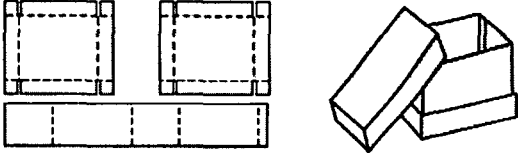
Code	Explanations	Figures
0301	<p>이것은 대표적인 씌운형 상자형태로 상하 두 부분으로 나누어져 있으며 서로 포갠 형태이므로 4면 모두 수직방향의 강도를 높일 수 있음</p>	
0303	<p>0301형과 비슷하나 빈 상자를 접어 적재할 수 있어 공간을 절약할 수 있도록 만든 형태</p>	
0311	<p>수직압축강도를 높이기 위하여 상자 내면에 패드를 끼운 형태. 원가절감형 고강도 설계라 할 수 있음</p>	

표. 2.3. 04형: 이음부가 없이 접어 끼우는 상자(Group 04: Folder-type boxes)

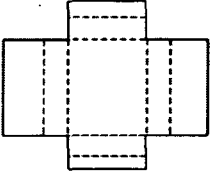
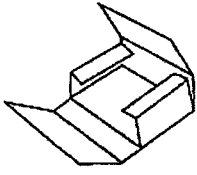
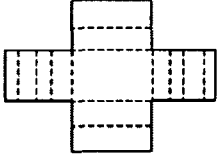
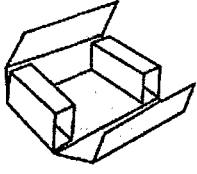
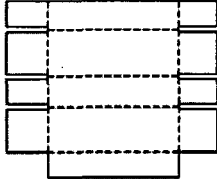
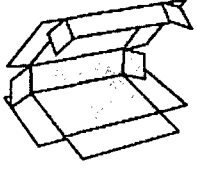
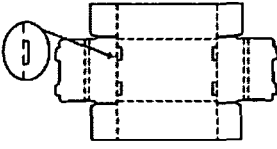
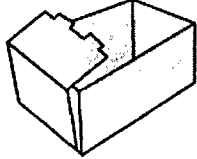
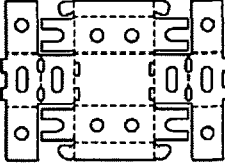
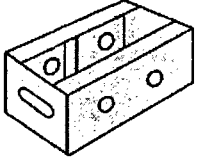
Code	Explanations	Figures	
0401	작고 가벼운 제품의 포장에 맞도록 간단하게 설계. 0402(윗덮개가 서로 맞닿음) 형태로도 많이 사용됨.		
0403	좌측면의 보호성을 높힌 설계. 세우는 경우 입식수송이 필요한 틀립 등의 포장에 응용 가능		
0410	간단한 형태의 04형 모델로 경제적인 설계가 가능		
0422	윗부분이 볼 수 있도록 설계		
0432	손잡이, 통기구를 만들고 윗부분이 볼 수 있도록 설계		

표 2.4. 05형: 들레면과 꽃이면으로 되어 있는 상자(Slide type boxes)

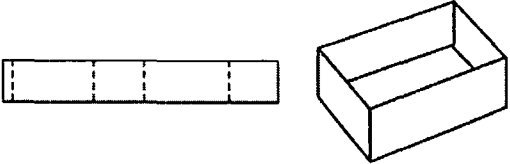
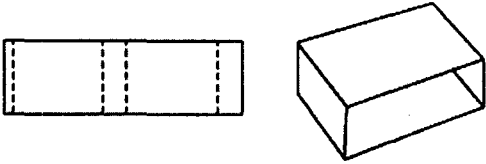
Code	Explanations	Figures
0501	성냥갑 형태로 소매형 태의 0502형에 0501형 을 끼우는 형식	
0502		

표 2.5. 06형: 접합하여 접어끼우는 상자(Rigid boxes)

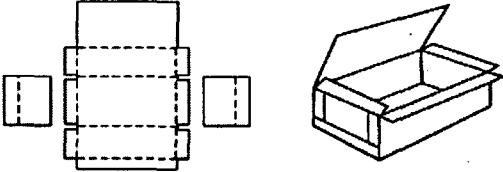
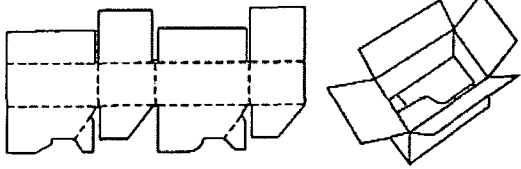
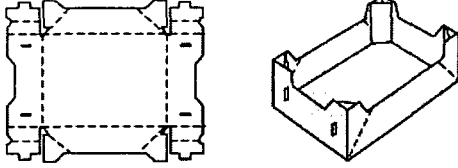
Code	Explanations	Figures
0601	접합하는 형태로 잘 사 용되지 않음	

표 2.6. 07형: 접합하여 접어끼우는 상자(Ready-glued boxes)

Code	Explanations	Figures
0710	접합하여 접어끼우는 형태로 소형 포장용으로 쓰임	
0771	최근 과실포장용으로 쓰이는 형태로 분화류 포장에 일부 쓰임	

2.2. 디자인 전개방향 및 컨셉 결정

가. 디자인 전개방향 결정

포장재료의 선정은 외포장재로는 현재 가장 경제적이며 많이 쓰이고 있고 다 품종 소량생산에 적합한 골판지를 주 재료로 하였으며 내부 결속재는 연구목적에 부합하지 않으므로 연구대상에서 제외하였다. 수출용 화훼 구조디자인 컨셉 결정의 가장 주요한 요인은 제품의 안전한 수송 및 보관을 위한 보호성, 포장작업자 및 소비자(경매자)를 위한 작업 편리성, 물류효율 증대를 통한 경제성 제고에 중점을 두었다. 표 2.7는 디자인 전개방향 결정을 위해 고려한 주요 요인을 나열한 것이다.

표 2.7. 디자인 전개방향 결정을 위해 고려한 주요 요인

Users	Main Factors	Details
생산자(농가)	제품 보호성	- 꽃머리 부분 보호 - 꽃에 대한 물리, 화학적 스트레스 - 온습도 변화
	작업 편리성	- 적입 - 결속 및 봉합 - 적재 - 상자 재고관리
	경제성	- 재료비 - 작업시간 - 적재 효율(생산지 -> 출하지)
수출업자	제품 보호성	- 수송, 보관, 적재시 강도 유지 - 꽃에 대한 물리, 화학적 스트레스 - 온습도 변화 - 통기성
	작업 편리성	- 적재, 수송, 보관 - 재고 관리
	경제성	- 재료비 - 적재 효율
수입업자 (경매업자)	제품 보호성	- 수송, 보관, 적재시 강도 유지 - 꽃에 대한 물리, 화학적 스트레스 - 온습도 변화
	작업 편리성	- 적재, 수송, 보관 - 개봉 및 재봉합 - 재사용, 폐기 - 디스플레이성
	경제성	- 재사용 - 환경 부하
최종소비자 (도매업자 포함)	제품 보호성	- 수송, 보관, 적재시 강도 유지 - 꽃에 대한 물리, 화학적 스트레스 - 온습도 변화
	작업 편리성	- 개봉 및 재봉합 - 재사용 및 폐기 - 디스플레이성
	경제성	- 재사용 - 환경 부하

이를 특성요인도로 분석하면 다음 그림과 같다.

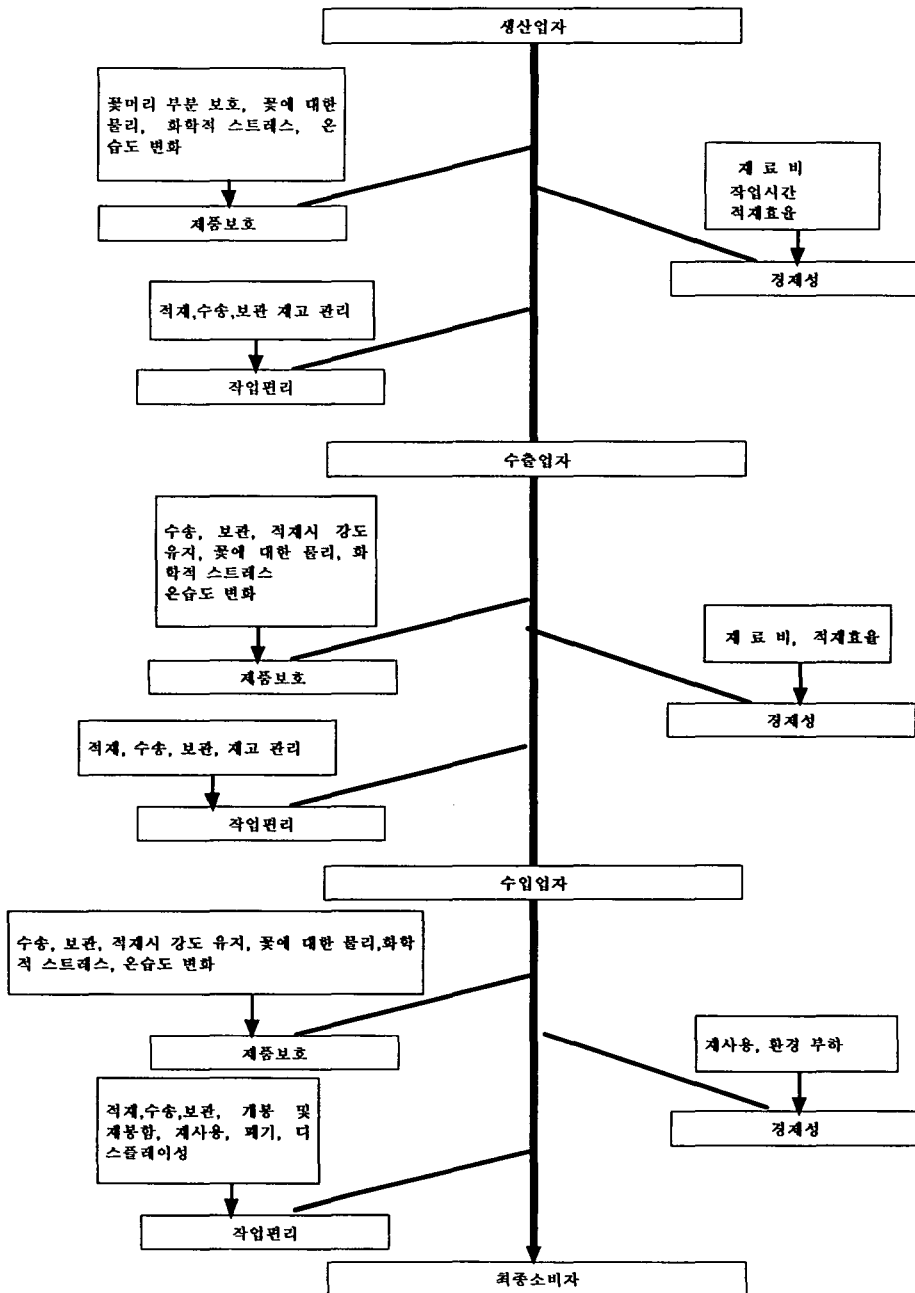


그림 2.2. 디자인 전개방향 특성요인 분석

나. 디자인 컨셉

상기와 같이 포장재 사용자별 필요요인을 분석하여 디자인 전개방향이 결정됨에 따라 본 연구의 10대 화훼에 대한 형태, 생육, 유통특성 분석을 통하여 디자인 컨셉을 결정하였다. 형태, 생육, 유통특성 분석의 결과는 부록에 있다. 품종의 특성에 따라 기본 구조, 포장단위, 결속형태, 통기구 설정 등을 연구하였다. 포장단위의 경우 일본시장의 소포장 추세에 맞추어 절화의 경우 100본이 넘지 않도록 기준을 설정하였다. 표 2.8는 화훼별 구조 디자인을 위한 기본 컨셉을 정리한 것이다.

표 2.8. 화훼별 구조 디자인을 위한 기본 컨셉

품 종	구조 디자인 컨셉			
	기본 구조	포장단위(본수)	결속 형태	통기구
장미	- 와식, 입식 - 접음상자	50~100	- 접음지기 구조로 와이어나 테이프 불필요	有
백합	- 와식 - 접음상자	50~100		有
국화	- 와식 - 접음상자	50~200		有
카네이션	- 와식 - 접음상자	50~100		有
안개초	- 와식 - 접음상자	50~100		有
튤립	- 입식 - 접음상자	50~100		有
거베라	- 입식 - 접음상자	50~100		有
접목선인장	- 입식 - 접음상자	150~250	- 간지구조 부착	有
난초	- 입식 - 접음상자	6~10		필요없음 (개방형)
양란(심비디움)	- 입식 - 접음상자	6~10		필요없음 (개방형)

2.3. 디자인 시안 개발 및 결정

상기와 같은 기본 컨셉을 기초로 하여 타겟 화훼의 특성에 따른 다양한 포장 구조 시안을 개발하였다. 연구를 통하여 주로 절화의 와식 포장에 가장 적용 가능한 형태는 디스플레이와 개봉 및 재밀봉이 용이하고 air cargo에 적재효율이 높은 BSO형(Both Side Openable)과 T형(T-type) 상자로서 이들 상자를 시생산하여 기존 포장상자와의 비교를 통하여 개발제품을 검증하였다. BSO형 상자는 상면과 측면이 함께 열릴 수 있도록 설계되어 있어 측면을 찢어 검사하고 있는 국내 경매시장에서도 잘 활용될 수 있을 전망이다. 현재 의장등록 출원을 마쳤다(꽃포장박스지(BSO형 상자), 의장등록 제 0256068호, 2000. 02).

꽃머리가 위치한 윗부분은 넓고 줄기부분인 아랫부분은 좁게 설계한 T형(Trapezoid type container) 골판지포장상자는 꽃봉우리 부분의 부피가 줄기보다 큰 화훼의 특징을 감안한 것으로 안개, 국화 등 화경이 큰 고급화훼의 수송용 상자로서 제작되어 꽃의 손상을 최대한 줄일 수 있도록 설계되었다. 접착제나 stitching(철박이), 접착밴드(OPP tape 등) 등의 사용없이 편리하게 조립, 개봉할 수 있다. 또한 디스플레이가 용이하고 제품의 상하 구분이 용이하며 유통시 교차적재가 가능하여 안정된 수송, 운반이 가능하다. 통기구는 상하, 좌우에 적절히 배치할 수 있다(T형 포장박스, 의장등록 제 0266931호, 2000. 09).

- BSO(Both side openable box)

「표면도」

- 참고도와 같이 측면과 상부의 개폐가 가능하도록 함으로써 내용물의 보관상태를 원하는 방향에서 언제든지 확인할 수 있는 것임.

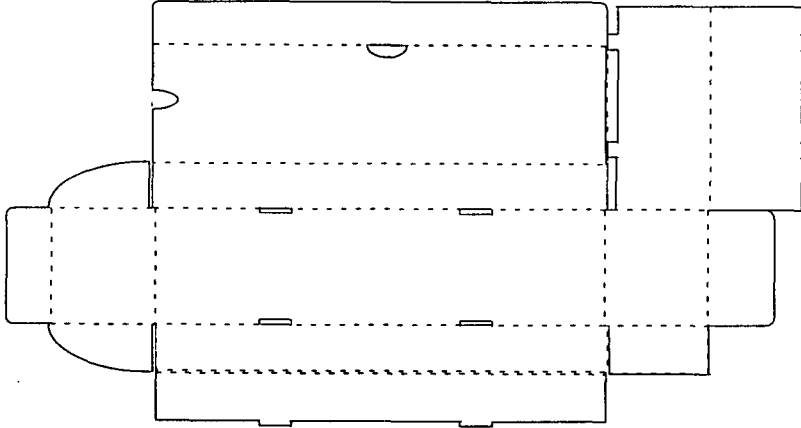


그림 2.3. BSO(Both side openable box) 설계도

「참고도」

참고 사용상태 사시도

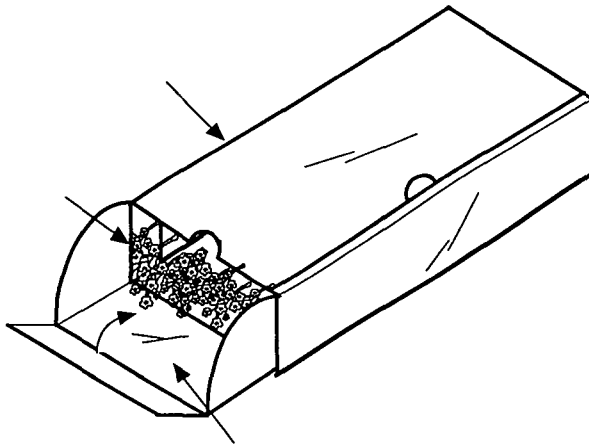


그림 2.4. BSO(Both side openable box) 참고도

T형 골판지 상자(T-type box)

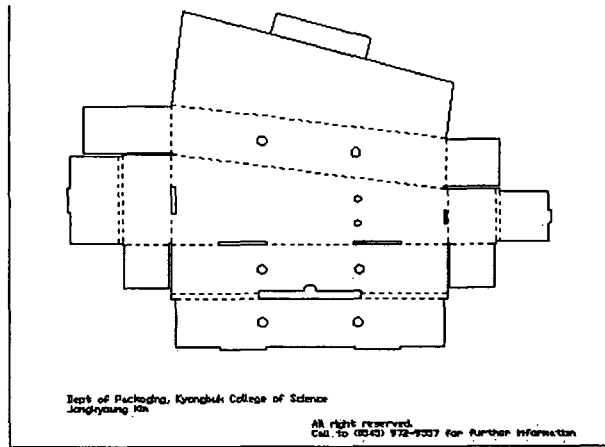


그림 2.5. T형 골판지 상자(T-type box) 설계도

「참고도」

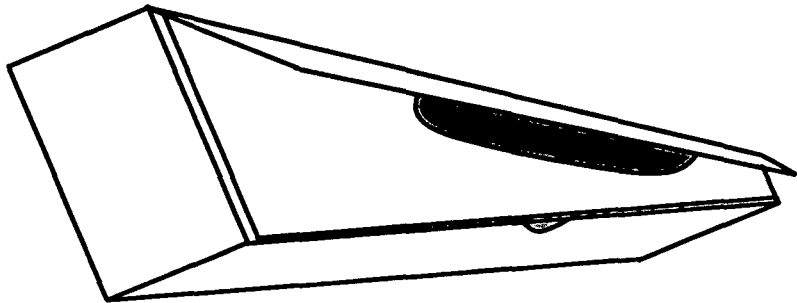
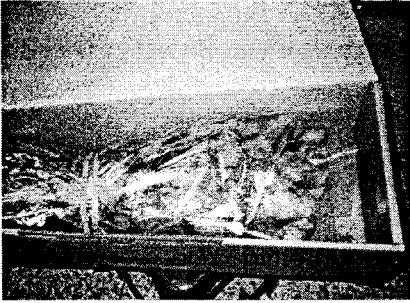


그림 2.6. T형 골판지 상자(T-type box) 참고도

2.4. 결과 및 고찰

개발된 시안을 토대로 시제품을 생산하여 각각의 보호성, 작업성, 경제성을 분석, 결과를 도출하였다. 보호성 분석은 경사충격, 낙하, 진동, 압축강도 시험을 통한 제품 보호성 비교에 중점을 두었으며 작업성은 시간당 포장 작업수, 작업인원 추정을 통해 분석하였고 경제성은 물류효율에 따른 물류비용 및 포장 원가를 분석하였다.

가. 공시 재료

포장재는 새로 개발한 T형 및 BSO형 외에도 (주)우림포장에서 제작하고 동일 규격, 동일재질(KA210/K200/K200)의 기존의 0201형(regular slotted container, A골, SW)와 (주)세인농산에서 만들어 농가에 보급하고 있는 0201 변형 골판지포장상자(modified regular slotted container)를 조사분석용 시료로 사용하였다. 내용물은 영농조합법인 봉계농산에서 구입한 수출용 장미를 초장, 굵기, 무게 등을 기준으로 선별하여 시료로 사용하였다.

그밖에 분화류 포장을 위한 골판지 포장재는 비교대상이 없이 새로이 개발하였으므로 적용시험만 행하였다.

나. 실험방법

보호성 분석을 위하여 낙하, 진동, 경사충격, 상자압축강도시험을 각각 행하였다. 낙하실험은 포장화물의 낙하시험방법(KS A 1011)에 따라 1m의 높이에서 면낙하로 5개의 시료를 5회 낙하하고 포장 및 내용물의 손상여부를 확인하였다. 진동실험은 포장화물의 진동시험방법(KS A 1017)에 따라 5개의 시료를 5Hz에서 정현파로 1시간 실험하여 내용물의 손상여부를 확인하였으며 경사충격실험은 포장화물 및 용기의 경사충격시험방법(KS A 1019)에 의해 상자의 윗부분이 충격을

받는 면으로 하고 5개의 시료를 5회 반복 실험하였다. 상자압축강도 실험은 골판지의 압축강도 시험방법(KS A 1012)에 따라 각각 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, $65 \pm 2\%RH$ 와 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ $90 \pm 2\%RH$ 의 조건에서 12시간 전처리가 끝난 골판지상자를 상자압축강도 시험기(진성정밀 JS 411)로 $12.7 \pm 3\text{mm}/\text{min}$ 의 압축속도로 각 시료당 10회를 측정, 최고치, 최저치, 평균치 및 표준편차를 산출하여 비교하였다.

포장상자의 작업성은 영농조합법인 봉계농산의 숙련된 포장작업자가 포장상자에 따라 장미의 적입, 결속, 봉합, 적재, 적재 후 밴딩까지 시간당 포장작업 수를 비교, 분석하였다.

경제성분석은 물류효율과 포장원가 측면에서 분석하였는데 물류효율은 CAPE (포장적재시뮬레이션 프로그램)을 이용하여 대표적인 항공 수출용 팰리트인 96"(317(장)×223(폭)×162(고)cm)로 적재한 경우를 비교, 분석하였다. 또한 각 품목별 포장원가를 다음과 같이 계산하였으며 상자 결속용 밴드의 경우 원가 부담이 적어 계산에서 제외하였다.

1) 골판지상자의 재료비=라이너 및 골심지의 1㎡당 재료비의 합×골판지 소요면적(㎡)

가) 라이너 및 골심지의 재료비

골판지 제조에 사용된 원지의 가격은 표 1에 나타난 것과 같으며 라이너원지는 원지의 kg당 가격에 평량을 곱하여 얻은 값을 사용하였으며, 골심지의 경우에는 원지의 kg당 가격에 평량과 골짜임율(A골은 1.6, B골은 1.4)을 곱한 값을 사용하였다. 양면 골판지의 1㎡당 가격은 라이너원지 2장과 골심지 1장의 가격을 모두 합하여 재료비로 계산하였다.

나) 골판지상자의 재료비 계산

한국골판지포장공업협동조합의 표준공식에 따라 계산하였으며 계산식은 다음과 같다.

$$\text{양면 골판지 소요량} = \{2 \times (\text{장} + \text{폭}) + 35\text{mm}\} \times (\text{폭} + \text{고} + 10\text{mm})$$

2) OPP Tape

T형 상자의 경우 OPP 테이프를 쓰지 않으며 경제성 분석을 위해 기존 골판지 상자의 경우 실소요면적당 가격을 산출하였다.

3) stitching

T형 상자의 경우 stitching을 하지 않으며 경제성 분석을 위해 기존 골판지 상자의 경우 실소요갯수당 가격을 산출하였다.

다. 결과 및 고찰

1) 보호성 분석

보호성 분석을 위하여 시료당 5회에 걸쳐 낙하 및 진동 실험한 결과 T형 상자 장미의 파손율은 다른 상자와 비슷하거나 약간 낮게 나타났으며 그 결과는 표 2.8, 2.9과 같다.

표 2.8. 낙하시험 결과

박스 형태	시험 개수(평균)	파손 개수(평균)	파손율(%)
T Type	50	5.4	10.8
RSC	50	6.0	12.0
MRSC	50	5.5	11.0

표 2.9. 진동시험 결과

박스 형태	시험 개수(평균)	파손 개수(평균)	파손율(%)
T Type	50	2.0	4.0
RSC	50	3.5	7.0
MRSC	50	2.5	5.0

그러나 항공화물 수송시 예상되는 경사충격에 대한 실험에서는 T형 상자 장미의 파손율은 8%인데 비하여 기존 상자는 21%에 달하여 다른 상자에 비하여 크게 낮게 나타났으며 이것은 줄기부분이 좁아 내용물의 고정용이한 T형 상자의 형태상의 잇점 때문인 것으로 추측된다.

표 2.10. 경사충격 시험결과

박스 형태	시험 개수(평균)	파손 개수(평균)	파손율(%)
T Type	50	4.0	8.0
RSC	50	10.5	21.0
MRSC	50	10.5	21.0

T형 상자는 구조상 엇갈린 형태로 적재되어야 하므로 이를 감안하여 T형 상자는 개별강도와 두 개를 조합한 경우로 나누어 실험하였다. 실험결과 초기강도는 T형 상자를 조합한 경우가 418.3kgf의 강도를 나타내어 가장 우수한 반면 단독으로 실험한 경우 168.3kgf에 불과하여 T형 상자의 운반, 적재 시에는 항상 조합하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 기존 상자의 강도는 각각 345kgf와 248kgf로 비슷하였고 습도가 증가하는 경우에도 강도나 강도저하율이 비슷하게 나타났다.

표 2.11. 압축강도 시험결과

박스 형태	압축강도(kgf) (20±2℃, 65±2%RH)			압축강도(kgf) (20±2℃ 90±2%RH)			압축강도 저하율(%) (A-B/A)×100
	Avg. (A)	High	Low	Avg(B)	High	Low	
T Type(alone)	168.3	183.5	149.5	117.1	120.5	114.5	30.4
T Type(Combi.)	418.3	442.0	394.5	247.3	248.5	246.0	40.9
RSC	345.0	355.0	320.0	211.5	225.5	201.0	38.7
MRSC	348.0	366.5	330.0	223.0	230.5	214.0	35.9

2) 작업성 분석

포장작업의 작업성은 T형이 상자 구성과 결속시간이 기존상자보다 오래 걸렸으나 OPP 테이프를 이용한 봉합작업이 생략되어 전체적으로는 작업성이 비슷한 것으로 나타났다.

표 2.12. 포장작업 시간 분석

박스 형태	제함 (sec)	세팅 (sec)	결속 (sec)	봉합 (sec)	적재 (sec)	밴딩 (sec)	합계 (sec)	시간당 포장개수
T Type	3.5	2.5	12.0	0	1.5	2.0	21.5	167.4
RSC	1.5	2.5	11.5	3.0	1.5	2.0	22	163.6
MRSC	1.5	2.5	11.5	3.0	1.5	2.0	22	163.6

3) 물류효율 분석

RSC와 MRSC의 평면적재효율이 각각 75.0%, 76.6%인데 반하여 T형은 87.8%였으며 공간적재효율은 86.0%였다. 팔리트당 적재상자의 개수는 T형이 192상자, 기존 상자는 144상자로 T형상자가 33%의 물류비를 절감시킬 수 있는 것으로 나타났다. T형 상자의 경우 꽃머리 부분이 넓은 마름모형이기 때문에 상자의 아래부분의 폭에 따라 적재효율의 향상을 기할 수 있기 때문으로 보인다.

표 2.13. 적재효율 분석

박스 형태	크기(mm)	평면적재효율	공간적재효율	팔리트당 적재개수	비고
T Type	940×320(230)×180	87.8	86.0	192(96×2)	33% saved
RSC	920×320×170	75.0	69.4	144	변화 없음
MRSC	940×320×180	76.6	75.0	144	변화 없음

동일재질을 사용했을 때 T형 상자의 경우 원단소요면적이 기존 상자보다 커 원단재료비는 30-80원 정도 비쌌으나 OPP 테이프와 스티칭작업, 또는 접착작업이 없어 토탈 코스트는 MRSC보다는 30원 싸고 RSC보다는 20원정도 비싼 것으로 나타났다.

표 2.14. 상자당 재료비 분석

박스 형태	골판지 원가 (won)	OPP (Won)	스티칭 (Won)	합계 (Won)
T Type	1,130	-	-	1,130
RSC(current type)	1,050	40	20	1,110
RSC(old type)	1,100	40	20	1,160

2.5. 현장적용 시험 및 최종 모델 도출

가. 현장적용 시험

현장적용 가능성을 분석하고 보완하기 위하여 mock-up과 디자인 시안을 각각 제작하여 실내외 각종 포장시험 및 유통시험을 수행하였다. 시험결과를 간략히 요약하면 <표 2.15>과 같다.

표 2.15. 1차 실내 포장시험.

시험모델	시험항목	시험기기	시험장소	결과	비고
BSO 상자	압축강도	압축강도시험기	경북과학대학	90	10mm/min, 135kgf
	진동시험	진동시험기	“	100	1G, 60min
	경사충격시험	경사충격시험기	“	90	10°, 7315mm
	Shelf-life	항온항습기 등	대구대	100	20±2℃, 65±10%RH
T형 상자	압축강도	압축강도시험기	경북과학대학	120	10mm/min, 135kgf
	진동시험	진동시험기	“	110	1G, 60min
	경사충격시험	경사충격시험기	“	110	10°, 7315mm
	Shelf-life	항온항습기 등	대구대	110	20±2℃, 65±10%RH
A-1형 상자	압축강도	압축강도시험기	경북과학대학	100	10mm/min, 135kgf
	진동시험	진동시험기	“	100	1G, 60min
	경사충격시험	경사충격시험기	“	100	10°, 7315mm
	Shelf-life	항온항습기 등	대구대	100	20±2℃, 65±10%RH
A-1형 변형상자	압축강도	압축강도시험기	경북과학대학	90	10mm/min, 135kgf
	진동시험	진동시험기	“	100	1G, 60min
	경사충격시험	경사충격시험기	“	100	10°, 7315mm
	Shelf-life	항온항습기 등	대구대	100	20±2℃, 65±10%RH

- * 결과는 A-1형 상자를 100으로 둔 비교치임.
- * 상기 시험은 20±2℃, 65±10%RH를 기준으로 한 것으로 온습도차에 따른 상자 강도변화가 미미하여 이에 대한 보고는 생략함.
- * 압축강도시험은 KS A 1012 포장화물 및 용기의 압축강도 시험에 의함. 압축 하중은 KS A 1016의 식($F=K*(\frac{H-h}{h})*W$)에 의함.
- * 진동시험은 KS A 1026 포장화물의 평가시험방법 통칙에 의함.
- * 경사충격시험은 KS A 1019 포장화물 및 용기의 경사충격시험방법에 의함.
- * A-1형 변형상자는 이합상자로 한쪽 날개의 길이를 길게한 형태임.

A-1형 상자를 100으로 둔 비교치로 표시한 표 2.15에서와 같이 실내에서 행해진 포장시험의 경우 모든 항목에서 T-형 상자가 강도면에서 우수한 것으로 나타났다.

2차 유통시험 표 2.16은 서울-경산간 1톤 화물차를 이용한 왕복주행시험으로 행하였다. 먼저 팰리트 위에 화훼상자 각 5개씩 정치한 후 실시하였으며 온습

도조건은 약 28℃ 85%RH 였다. 적재보관시험은 동일한 조건에서 10일동안 10단 적재후 상자의 찌그러짐 상태를 관찰한 것으로 대체로 양호한 것으로 나타났으며 역시 T-형 상자의 강도가 가장 높게 나타났다.

표 2.16. 2차 유통 시험

시험모델	시험항목	시험기기	시험장소	결과	비고
BS0형 상자	유통 시험	1t 화물차	서울 - 경산	90	대체로 양호
	적재보관 시험	항온항습실	대구대	90	
T형 상자	유통 시험	1t 화물차	서울 - 경산	120	유통시험에서 가장 우수함.
	적재보관 시험	항온항습실	대구대	110	
A-1형 상자	유통 시험	1t 화물차	서울 - 경산	100	일반적으로 우수함
	적재보관 시험	항온항습실	대구대	100	
A-1형 변형상자	유통 시험	1t 화물차	서울 - 경산	100	일반적으로 우수함
	적재보관 시험	항온항습실	대구대	100	

- * 결과는 A-1형 상자를 100으로 둔 비교치이며 모든 골판지상자의 원재료, 보관 상태는 동일한 조건에서 실시하였음.
- * 상기 시험은 28±2℃, 85±10%RH 상태에서 행하여 진 것임.

나. 최종 모델 도출

본 연구진이 개발한 BS0형 및 T형 상자와 기존 유통되고 있는 A-1형 및 A-1형 변형상자를 절화류(장미, 백합, 카네이션, 국화, 안개초)의 수출용 포장상자로 검토한 결과 각 형태별로 장단점이 있었다.

종합적인 평가를 한 결과 T-형이 가장 우수하게 나타났으며 고품질 화훼나 디스플레이용으로는 BS0형, 장미, 국화 등 화경이 큰 꽃이나 안개초 등은 T형이 적합한 것으로 나타났다. 표 2.17는 연구결과 드러난 상기 4개 타입 포장상자의 강도, 포장작업성, 디스플레이성, 경제성, 환경성 등을 1-5 scale로 비교한 것이다.

표 2.17. 수출용 포장상자 모델비교 및 적용 품목.

비교 항목	BS0형 상자	T형 상자	A-1형 상자	A-1 변형상자
강도	4	5	5	4
작업성	4	4	4	5
디스플레이	5	5	4	4
경제성	4	5	5	4
환경성	5	5	4	4
총점	23	24	22	21
적용 화훼	고품질로 디스플레이가 중요한 꽃	장미, 국화, 등 화경이 큰 고급 꽃, 안개초	일반 증저가 꽃	일반 증저가꽃

최종 제품은 외장디자인 연구 결론부에 사진으로 나타내었다.

2.6. 기타 연구 내용

가. 분화의 구조 디자인

분화의 경우 접목 선인장과 난초, 양란(심비디움)의 포장상자 구조는 상기한 형태의 구조와는 매우 다르다. 난초와 양란(심비디움)의 경우 0422형 상자구조에 아래와 같이 화분을 끼울 수 있는 간지가 들어가는 것이 특징이다. 이러한 형태의 간지는 1~3개의 난초를 흔들림 없이 고정시킬 수 있으며 작업이 쉽고 가볍다는 장점이 있다. 또 대부분의 수출용 포장에 one way 로 회수가 사실상 불가능하기 때문에 매우 저렴한 포장비용으로 최대의 보호성을 기대할 수 있다.

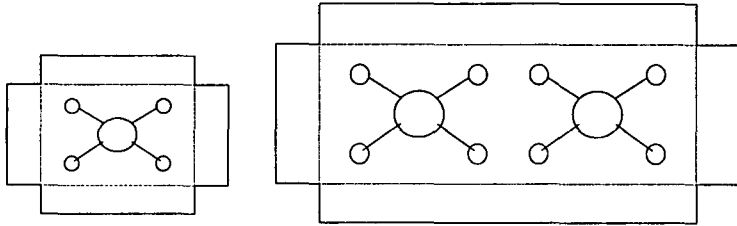
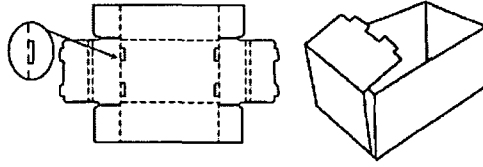
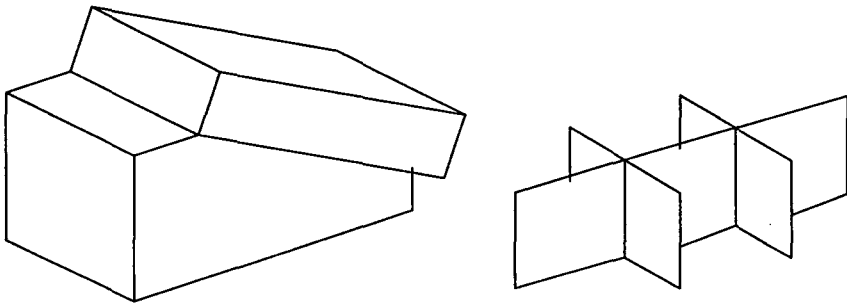


그림 2.5. 분화 포장상자 구조디자인

선인장의 경우 c형 포장상자에 간지를 끼운 형태가 바람직하며 이에 대한 시안은 다음 그림과 같다.



조립도

간지 모양(칸별로 25개씩 포장)

그림 2.6. 선인장 C형 포장상자 구조디자인

나. 통기구의 위치

화훼, 특히 호흡량이 많은 절화의 경우는 포장 후 통기성이 제품의 보존에 있어 매우 중요한 역할을 한다. 이것은 또 자연적인 개화를 지연시키기 위하여 예냉처리를 한 경우 더욱 중요하다. 따라서 예냉 및 수송 중 통풍을 고려하여 상자의 강도를 현격하게 저하시키지 않는 한 통기구는 반드시 필요하다 하겠다. 통기구는 통풍량이나 화훼의 종류 등에 따라 적절한 개수, 형태, 위치에 만들어져야 하지만 기존 수출용상자의 경우 무원칙한 통기공 설정으로 상자의 압축강도를 현저히 저하시키는 요인이 되고 있다. 이에 따라 본 표준포장모델에서는 통기구 설정을 위한 몇가지 기본적인 원칙을 세웠는데 이는 아래와 같다.

- ① 상자의 모서리와는 가급적 떨어지게 한다. 화훼 및 상자의 크기에 따라 조금씩 다르나 골판지상자의 각 코너로부터 5~7cm이상의 간격을 두고 지름이 2cm 정도로 설정하는 것이 좋다.
- ② 덮어 씌우는 형태(03형)는 윗덮개의 구멍과 아랫 덮개의 구멍이 일치해야 한다.
- ③ 되도록 등근 형으로 하고 위쪽으로 볼록한 타원형(0)이 바람직하다.

다음 그림은 화훼상자 적재 및 운송시 받을 수 있는 압축강도 분포를 감안하여 정면도에서 통기공을 표시한 것으로 적색선은 하중이 집중되는 부분이므로 통기구 위치로 적합하지 않다.

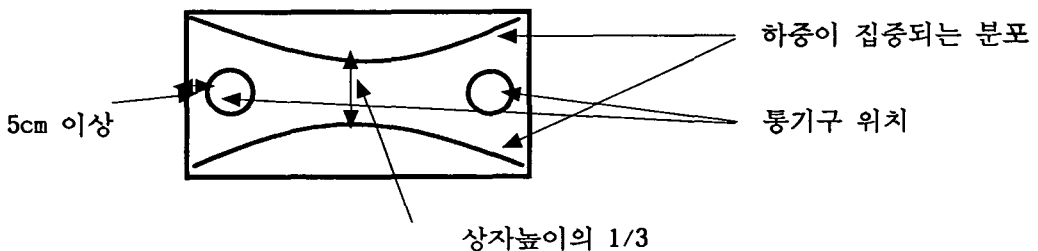


그림 2.7. 화훼수송용 골판지상자의 통기공 분포도(정면도)

한편 통기구가 무조건 많은 것도 좋지 않다. 특히 입식(세운 형태) 상자의 경우 겨울철에는 통기구가 많으면 화훼가 냉해를 입을 수 있으므로 통기구의 숫자와 위치를 이에 감안해서 설계하는 것이 중요하다. 이에 대한 대비책으로 그림처럼 통기구의 구멍을 완전히 뚫지 말고 일부가 붙어 있도록 설계하여 필요시 구멍을 손으로 뚫을 수 있도록 하는 것도 좋은 방법이다. 이때는 포장상자 발주 시 업체에 별도로 요구하여야 한다.

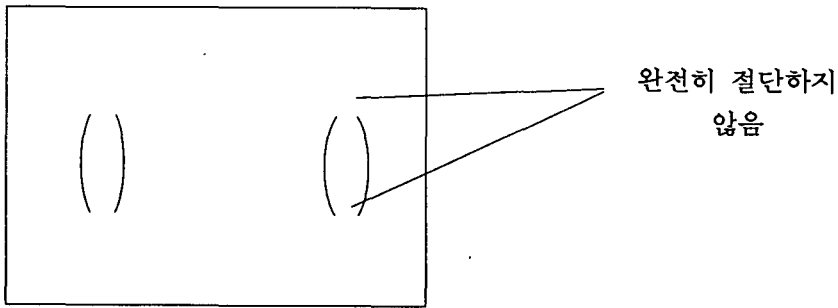


그림 2.8. 화훼수송용 골판지상자의 통기공 디자인

다. 포장재의 품질

수출용 화훼포장에 사용되는 포장재는 골판지, 플라스틱 필름, 내부 포장용 종이(혹은 신문지) 등으로 볼 수 있다. 골판지의 경우 다양한 종류와 품질이 있으나 너무 저급품질을 사용할 경우 상품가치를 떨어뜨릴 우려가 있으며 또 수송용인 경우가 대부분이므로 너무 비싸고 고급스러운 재료를 사용할 필요도 없다. 일반적으로 외부는 흰색 원지를 사용하는 것이 깨끗한 이미지를 얻을 수 있으나 반드시 필요한 것은 아니다. 이보다는 오히려 명확하고 전문적인 디자인과 인쇄가 상품성을 높일 수 있다. 플라스틱 필름은 주로 펀칭된 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌을 사용하는데 품질은 크게 좋지않아도 수송용으로는 관계가 크게 없다.

아직도 많은 화훼수출국에서 꽃을 보호하고 단열효과를 내기 위하여 내부에 신문지나 파지를 사용하는데 이것은 상품성을 저해시키는 요인이 된다. 대부분의 수입업자는 깨끗한 이미지를 가진 상품을 받기를 원하며 특히 경쟁이 심한 일본시장의 경우 이것은 큰 요인이 될 수 있다. 따라서 이것을 깨끗한 종이나 화지, 플라스틱 필름 등으로 바꿀 것을 권한다. 물론 약간의 원가 상승은 감안해야 하나 보다 나은 디스플레이로 인한 경락가격 상승으로 충분히 상쇄할 수 있다.

라. 화훼의 내부 포장

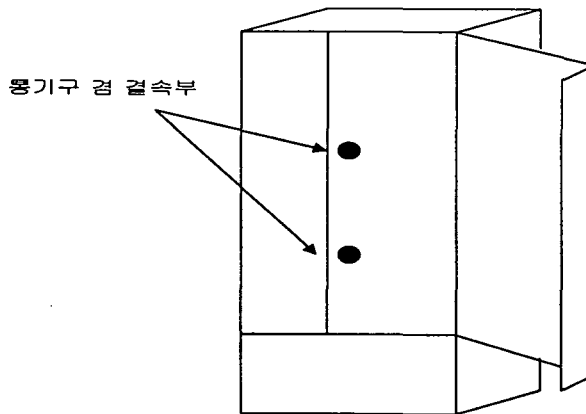
많은 경우 외부상자의 강도에만 신경 쓴 나머지 상품성 유지의 가장 큰 역할을 담당하는 내부포장에 대한 고려가 부족하다. 특히 파손우려가 큰 장미의 경우 각각의 다발에 편면골판지로 감싸주는 것이 좋으며 상자의 끝부분에 머리가 닿지 않도록 주의해야 한다. 편면골판지가 장미의 머리 위까지 오도록 하는 경우 최선의 효과를 거둘 수 있고 꽃머리 부분과 상자 사이에 완충재료를 채워주는 경우도 있다.

상자 내 제품의 결속은 고무 링, 종이를 감싼 철사끈 등 여러 가지 방법이 나와있는데 모두 장단점이 있다. 고무 링은 소형 포장의 경우 적당하나 결속이 단단하지 못하고 상자가 습기에 젖게 되면 링을 끼운 고리부분이 빠져버리는 수가 있다. 철사끈의 경우 반드시 종이 또는 편면골판지로 감싼 부분에만 적용하는 것이 중요하다. 결속부위는 꽃에 따라 다르나 장미의 경우 일반적으로 줄기 끝부분에서 1/4 지점에 결속한다.

플라스틱 필름, 특히 폴리에틸렌으로 꽃을 감싸는 경우 수분증발을 막아 물이 고이게 되어 나쁜 영향을 줄 수 있는데 이는 폴리에틸렌 필름 안쪽에 종이를 한 번 감싸면 이러한 문제를 해결할 수 있다. 가격이 비싼 단점만 없다면 다공성 필름이나 펀칭필름(작은 구멍을 여럿 낸 필름)을 사용하는 것도 좋은 방법이다. 플라스틱 필름에 관한 연구는 2장 3절에 정리되어 있다.

마. 입식구조

유통중 화훼의 선도를 유지 또는 특정화훼의 경우 포장을 입식(세워서 포장하는 것)으로 하여 저장, 운반하는 경우가 있다. 특히 거베라, 튜립의 경우 와식(눅혀서 포장하는 것)포장할 경우 꽃 목이 위쪽으로 휘는 경우가 있어 입식구조가 불가피하다. 입식구조를 택할 경우 꽃 줄기부분은 2번의 결속을 필요로 하는 단점이 있다. 아래 그림 은 대표적인 입식구조를 나타낸 것이다.



또한 장미 등도 습식유통을 목적으로 일부 세워서 포장, 유통하는 경우가 있다. 그러나 그러나 한-일간의 수송거리와 기간이 비교적 짧고 작업성이 불편하여 작업자들이 세워서 운반하기 보다는 눅혀 운반해 버리는 경우가 많아 어려움을 겪고 있다. 특히 화훼수출이 팰리트 자동적재가 이루어지지 않고 있으며 화물전용기보다는 여객기의 화물칸이 주로 이용되고 그나마 성수기에는 잔여 적재 공간을 확보하기 어려운 실정이므로 전체적인 적용에 많은 어려움이 있다. 입식포장시 공간적재효율이 저하될 수 있는 점도 아직까지 이러한 형태의 포장 적용이 어려운 점 중의 하나이다. 즉, 습식유통은 화물전용기를 이용한 대량운반이나 ULS system 이 완성되었을 때 가장 효과적으로 적용될 수 있으며 아직까지는 국내유통이나 일부 화훼에 제한될 수 밖에 없다.

제 3 절 수출용 화훼포장의 외장 디자인

3.1 현황 분석

한국 화훼수출의 규모가 커지고 다각화됨에 따라 시장경제가 더욱 복잡 다양화되면서 상품판매전략에 따른 수출업체 및 농가의 신뢰성은 그 어느때 보다 중요한 위치를 차지하고 있으며 단순히 신뢰성만으로 상품의 구매욕을 충족시키기엔 세계시장경제논리에 맞지 않다. 소비자는 상품을 통한 기업의 윤리가 검증되는 직접적인 상품전략의 아이덴티티(identity)가 구축되어있는 통합적인 Image정책이 요구된다. 포장의 외장 디자인은 간접적인 기업의 인격이며 얼굴이라 볼 수 있다. 외장 디자인은 본래 외면뿐만 아니라 내용을 포함해서 전체에서 우러나는 Image의 통일적 전략의 하나인 것이다. 이런 Visual Communication 매체로서의 디자인의 도입은 고도의 전문인에 의해 이루어지고 연구되어야 하며 알맹이 있는 수출전략의 확립이 앞서야 될 것으로 본다.

불행하게도 현재 국내에서 유통되고 있는 절화용 골판지상자의 외장디자인은 후진성을 면치 못하고 있다. 외장디자인은 반드시 화려할 필요는 없으며 경매자와 도매상이 쉽게 이해하고 확인할 수 있도록 설계되어야 한다. 상자가 가지고 있는 목적이 유통 중 제품의 보호성이라고 하지만 인쇄가 불량한 것이 많고 표기방법도 제각기 달라 포장이 가지는 3대 기능 중 하나라고 할 수 있는 정보제공성이 미흡하다. 또한 전문적이지 못한 디자인으로 인하여 생산업자의 이미지를 부각시킬 수 있는 기회를 놓치고 있다. 일본 FAJ(Flower Auction Japan, Inc) 정보기획실 실장 모토무 나가오카씨는 일반적으로 경매장에서는 경매자와 꽃의 거리가 멀어 브랜드 identity와 명시성이 중요하므로 내용품의 디스플레이 효과를 증폭시키고 기재사항, 개봉, 재밀봉이 용이한 포장설계가 필요하다고 주장하였다. 생산자의 신뢰성을 높이고 타상품과의 차별화를 위하여 BI(Brand Identity)와 CI(Cooperate Identity)의 개발은 필연적이다. 현재로서는 한국

의 꽃이라는 이미지를 부각시키는 것보다 생산자의 이미지를 적극적으로 강조하는 것이 위험부담이 적으며 일본 무역업체 또한 선호하는 것으로 나타났다. 이것은 한국의 꽃이라는 이미지가 중간급으로 인식되고 있으며 한국의 몇몇 수출상과 생산농가에 대한 일본 무역업체들의 불신 때문이다.

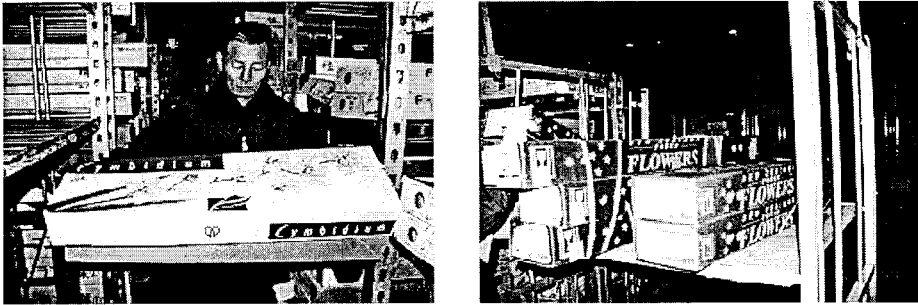


그림 3.1. 선진 외국의 수출용 화훼 디자인(선진 외국(호주 및 뉴질랜드)의 수출용 화훼 디자인 - 전문적이고 표현력이 뛰어난 디자인).

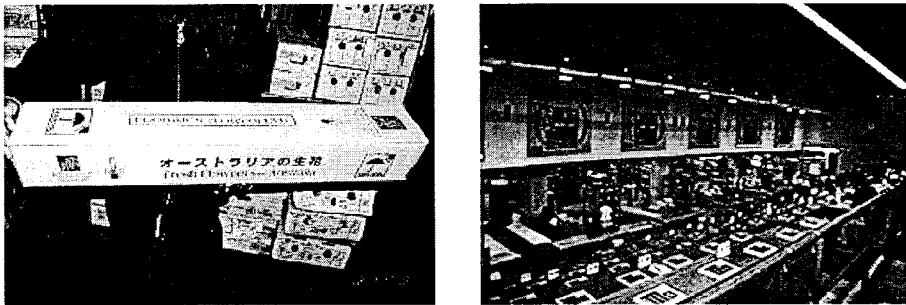


그림 3.2 선진 외국의 수출용 화훼디자인 및 일본 화훼 경매장

- ※ 단순하고 기능 위주의 산뜻한 디자인.
- ※ 일본 FAJ경매장. 거리가 멀어 브랜드, 가시성과 디스플레이성이 좋아야 한다.



그림 3.3. 국내 농원의 포장상자 구조(입식) 및 국내 수출용 백합 상자

3.2. 디자인 전개방향 및 컨셉 결정

수출용 화훼 외장디자인의 개발 프로세스는 분석(Analysis), 컨셉트 설정(Basic Concept Constructing), 시안 작성(Concept Developing), 디자인 완성(Design), 제품화(Production) 순으로 진행되었으며 각 프로세스의 주요 타겟은 표 3.1고 같다.

표 3.1. 수출용 화훼 외장디자인의 개발 프로세스

<p>분석(Analysis)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 한국과 수출대상국의 소비자, 경쟁상품, 기술, 포장 분석 - 최종 목표 설정에 따른 제품 분석, 소비자 분석, 경쟁사 및 경쟁상품 분석, 적용 기술 분석(포장구조 및 재질 등), 시간 관리 및 예산 계획
<p>컨셉트 설정 (Basic Concept Constructing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 디자인 시안 작성을 위한 디자인 컨셉 설정 <ul style="list-style-type: none"> · 아이디어 스케치 · 화훼특성 및 종류의 이미지화 (단순, 명확, 한국적) · 포장재질, 종류 및 구조에 대한 연구 · 진열효과, 타제품과의 차별성 부여 · 카피 OUTLINE → 로고 디자인 <ul style="list-style-type: none"> · 세련되고 감각적인 이미지 · 현지어와 영문 병용 표기 → 글꼴과 칼라 <ul style="list-style-type: none"> · 백판지(수출용) 바탕의 밝고 선명한 색깔 도입 · 친근하고 제품성격을 살린 글꼴 도입
<p>시안 작성(Concept Developing)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 최종사식 작성과 디자인 보완을 위한 <ul style="list-style-type: none"> → 그래픽 디자인 → 견본 사식 및 시안 작성 → 최종 사식 결정
<p>디자인 완성(Design)</p>	<ul style="list-style-type: none"> → 소비자 평가 → 최종 프리젠테이션
<p>제품화(Production)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 실제 적용

가. 분석(Analysis)

수출용 화훼류의 디자인 이미지 추출을 위하여 10개 품목의 이미지 분석작업을 수행하였다. 화훼는 花形에 따라 이미지가 많이 좌우 되므로 대부분의 절화는 화형을 기초로 이미지 작업을 수행하였으며 난초, 선인장, 튜립의 경우는 화형만을 기초로 작업하였을 때 인지도가 낮아지므로 줄기를 포함하여 이미지를 추출하였다.

나. 컨셉트 설정(Basic Concept Constructing)

1) 색상 및 화형

일본은 전통적으로 세계 미술사에 큰 획을 그은 석판화 기술의 발달로 세계적인 수준의 인쇄술이 발달되어 있고 디자인 수준 또한 일류 수준이다. 일본인들은 전통적으로 잔잔하고 중후한 중간색 계통의 칼라를 선호하고 등근 붓을 이용하여 프리하고 묵직한 로고체로 상품의 특징을 전달하는 경향을 띠고 있다. 즉 상품명을 나타내는 로고를 강하게 어필하므로 이미지를 전달하는 경향을 띠고 있다. 화훼류의 경우 절제된 면분할과 제품을 브랜드만을 삽입, 강조하며 2~3도의 칼라로 최대한 단순한 형태로 포장 되어지고 있다. 직접적인 꽃 표현이나 구체적인 그림 표현도 있으나 대부분 Brand Logo를 강조하는 형태가 주종을 이룬다.

현재 수출용 화훼류 포장디자인의 경우 대부분이 너무 조잡하고 “한국의 꽃”을 지나치게 강조한결과 오히려 품질을 제대로 평가받지 못하는 경유 많으며, 또한 인쇄가 불량한 것이 많고 표기방법도 제각기 달라 경매자와 도매상이 쉽게 이해하고 확인 할 수 없다. 따라서 수출대상국(특히 일본) 지향적인 차별성과 전문성있는 포장디자인을 개발하고 절화류에 대한 신뢰성을 높이기 위하여 B.I개념을 도입하여 내용품의 디스플레이 효과를 증폭시키도록 외장디자인을 개발하였다.

외장디자인의 개발은 수출용 화훼라는 것을 감안하여 모티브를 한국적이면서도 Global적인 것에 중점을 둔다. 동시에 멀리서 쉽게 꽃의 특성을 한눈에 알아볼 수 있도록 단순명료함을 기본 Concept으로 정하였다. 꽃이라는 제품을 가장 잘 나타낼 수 있도록 화사하고 생동감 넘치는 디자인을 적용하였다.

표 3.2. 컨셉 색상 및 화형

품 종	색 상	화 형	
장미	붉은 장미의 열정 표현	각각의 화형에 맞게 이미지 추출(그림 참조)	
백합	보색과 한색의 청결미		
국화	난색의 심플한 화형 표현		
카네이션		꽃과 줄기부분까지 추출	
안개초			화형이미지 추출
튤립			
거베라		꽃과 줄기부분까지 추출	
접목선인장			
난초			
양란(심비디움)			

2) 로고 및 레터링(lettering)

가) 글자체 성격의 계획

타겟 수출국인 일본과 일본인의 성향 및 개성에 맞도록 여러 가지 구상을 스케치해 보고 표현된 결과를 예상해 봄으로써 성격의 방향을 결정하였다.

나) 글자체의 설계

결정된 성격대로 그래프지에 연필로 글자를 설계하여 작도하였다.

다) 글자 표현

작도한 글자를 디자인 컨셉에 맞추어 배열하고 표현하였다.

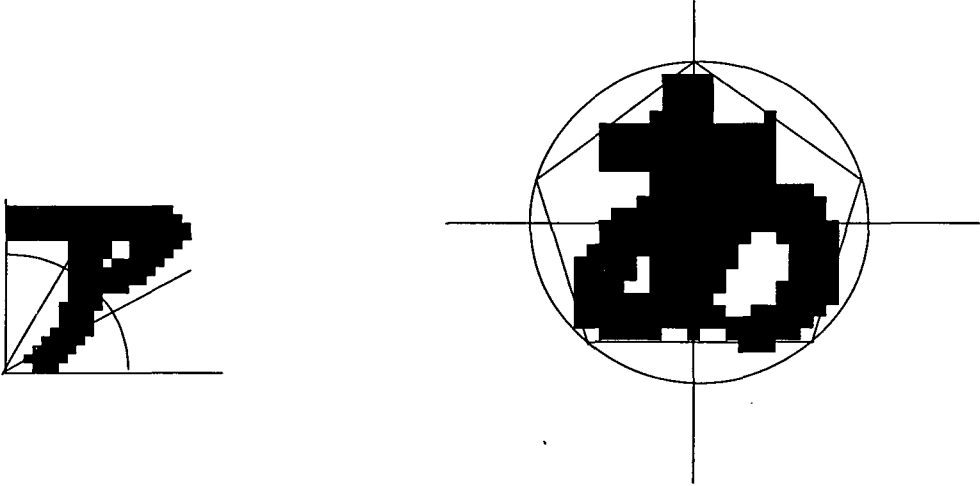


그림 3.4. 로고 및 레터링(lettering) 작업

3.3. 디자인 시안 개발 및 결정

가. 시안 작성(Concept Developing)

고객(일본 등 수출대상국) 지향적인 차별화되고 전문성있는 다양한 포장디자인 시안을 개발하고 수출용 화훼(절화)에 대한 신뢰성을 높이기 위하여 B.I., C.I. 개념을 도입하였다. 아래 작품은 장미와 백합의 디자인 시안 작성의 한 예이다.



그림 3.5. 세인농산(주)를 타겟으로 한 백합 일본 수출용 포장디자인 시안(보색과 한색의 배합을 통해 청결미를 강조하였으며 제품의 고급성을 강조한 글꼴 타입을 적용하였다. 세인농산(타겟 수출업체)의 브랜드 이미지를 재창출하여 멀티 디스플레이 효과를 노렸다)



그림 3.6. 봉계농산(주)를 타겟으로 한 장미 일본 수출용 포장디자인 시안(적, 녹색의 산뜻하고 단순한 디자인으로 명확하고 청결한 제품 이미지를 강조하였다. 지역 화훼농가인 봉계농산의 브랜드 이미지를 재창출하였으며 멀티 디스플레이 효과를 노렸다)

사례 1



사례 1



사례 2



사례 2



그림 3.7. 외장디자인 시안(예시)

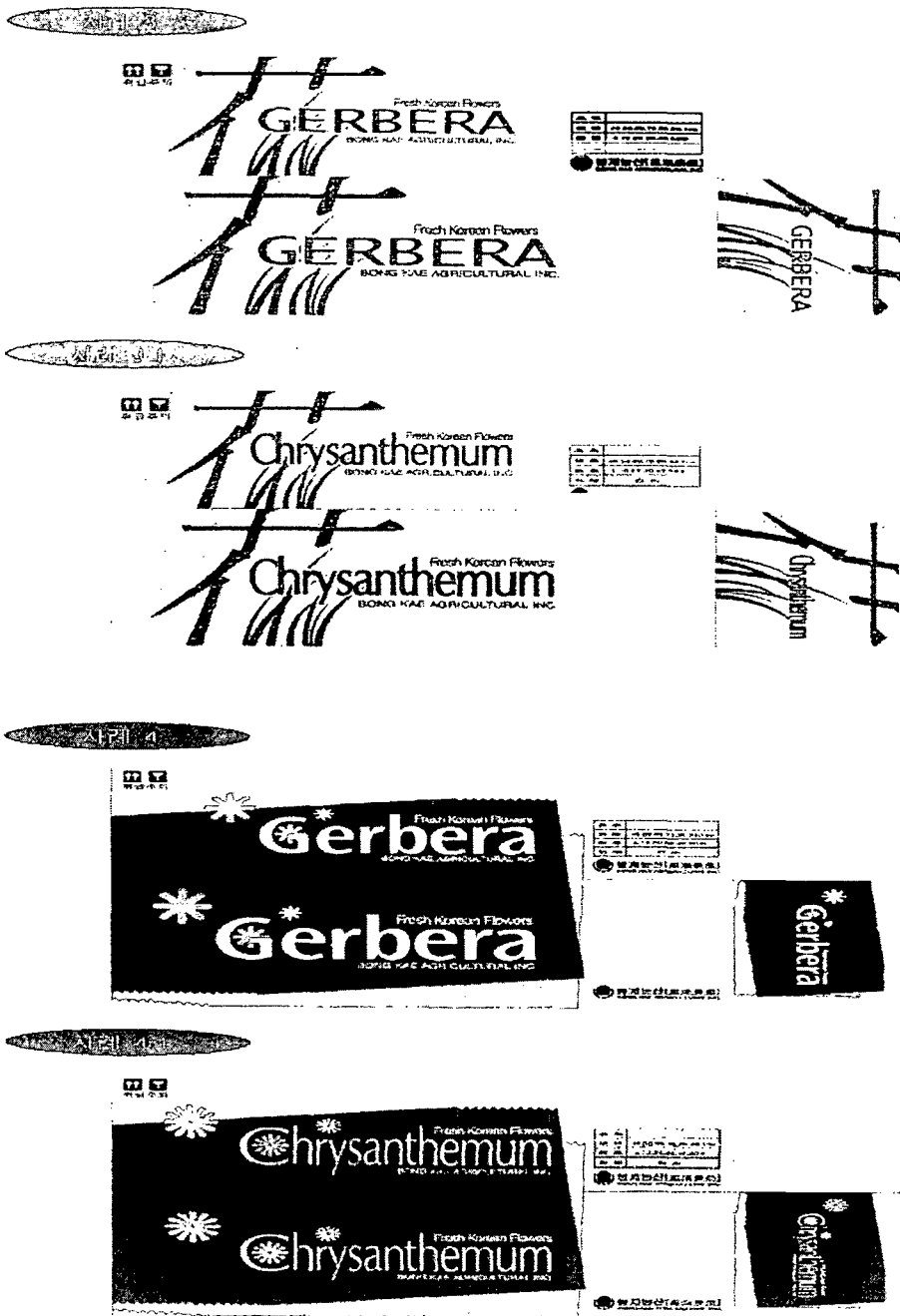


그림 3.8. 외장디자인 시안(예시)

3.4. 결과 및 고찰

가. 레터링(lettering)

일본인에게 친근하고 한국 꽃의 우수성을 명확하게 전달할 수 있는 글자체를 개발하였다.

ABCDCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxy

1234567890 !%&()?

**あかさたなはまやらわん
アカサタナハマヤラワン**

그림 3.9. 영문(대,소), 숫자, 일본어 레터링(lettering) 개발안

나. 디자인 모티브

1안: 외장디자인의 Concept은 꽃의 뜻을 지닌 한자어 '花'자를 기본 모티브로 한 모던한 형태와 파스텔톤의 색상에서 부드러움을 지닌다.

2안: 다섯 가지 각각의 꽃잎에서 보여지는 특징을 구성화하여 차별성을 가짐으로서 기본 모티브의 통일성 Identity에서 다양성을 추구하였다.

다. 칼라

세련되고 화사한 색조를 적용시켰으나 경제성이 좋고 가장 일반적이고 경제적인 인쇄기법 중의 하나인 플렉소(flexo)인쇄를 기준으로 3도 인쇄를 택하였다. Box색깔은 깨끗한 흰색이나 원색으로 하여 디자인이 청결한 느낌을 갖도록 하였다. 원색의 경우 새롭게 개발한 환경문제와 관련 없는 칼라원지를 사용할 수도 있다. 표 3.8은 각 제품명과 크기, 규격, 칼라 및 인쇄방식을 정리한 것이다.

표 3.8. 품명과 크기, 규격, 칼라 및 인쇄방식

제품명	SIZE	규격	칼라	인쇄방식
장미	1000×300×200±20 800×300×150±20	50~100	3도	플렉소
백합	1000×300×200±20	50~100		
국화	1000×300×200±20 800×300×150±20	100~200		
카네이션	800×300×150±20	100~200		
안개초	1000×300×200±20 800×300×200±20	50~200		
튤립	300×150×800±20	50~100		
거베라	300×200×800±20	100		
접목선인장	550×450×130±20	150		
난초	350×260×300±20	6		
양란(심비디움)	870×550×300±20	6		

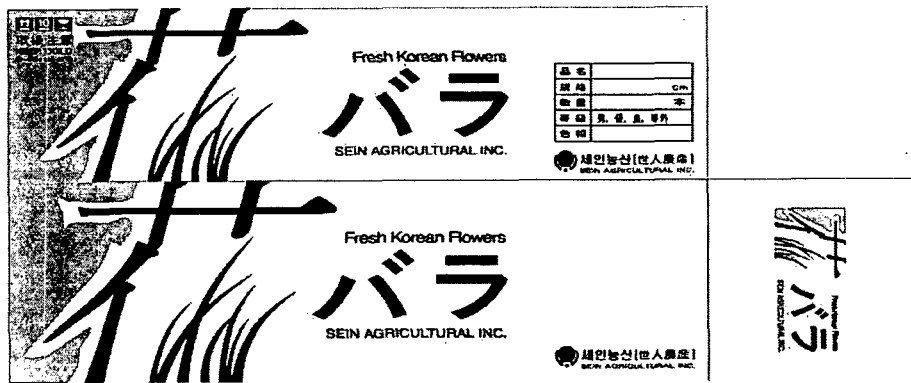
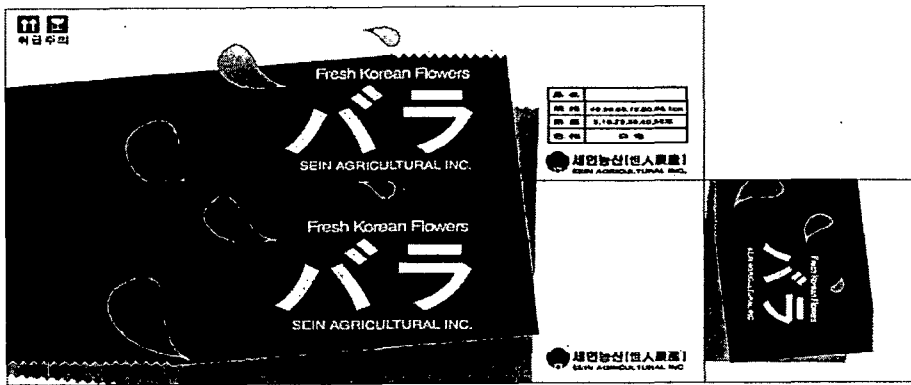


그림 3.10. 수출용 장미 포장상자 디자인



그림 3.11. 수출용 백합 포장상자 디자인

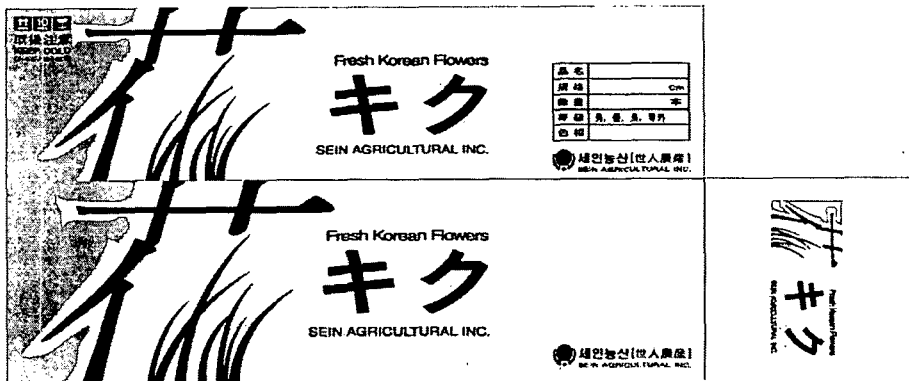
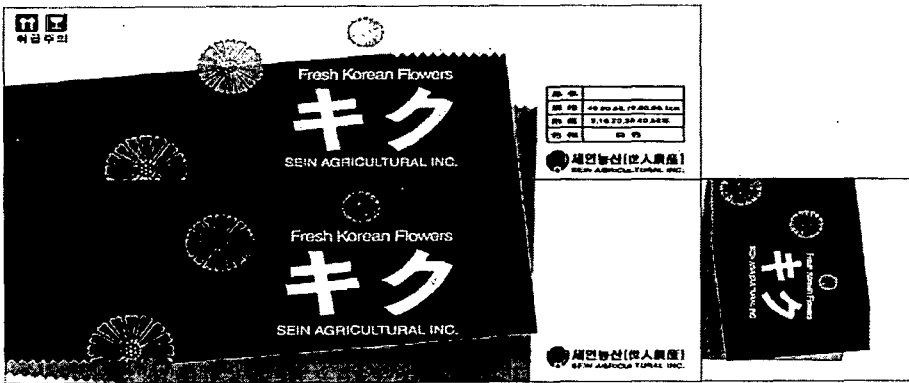


그림 3.12. 수출용 국화 포장상자 디자인



그림 3.13. 수출용 카네이션 포장상자 디자인



그림 3.14. 수출용 안개초 포장상자 디자인

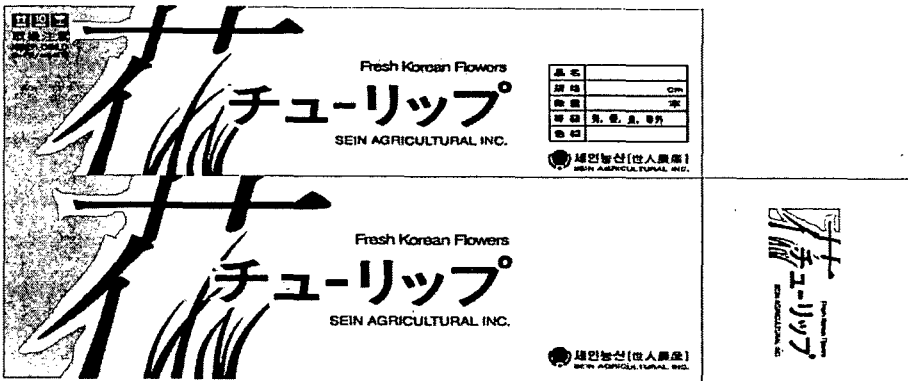


그림 3.15. 수출용 튜립 포장상자 디자인

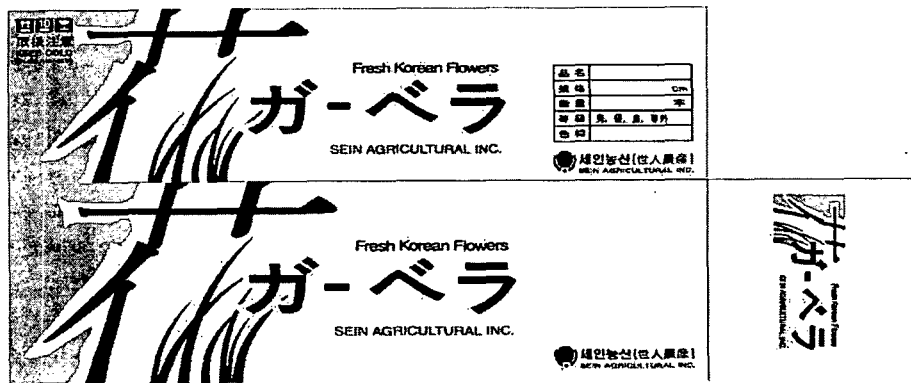
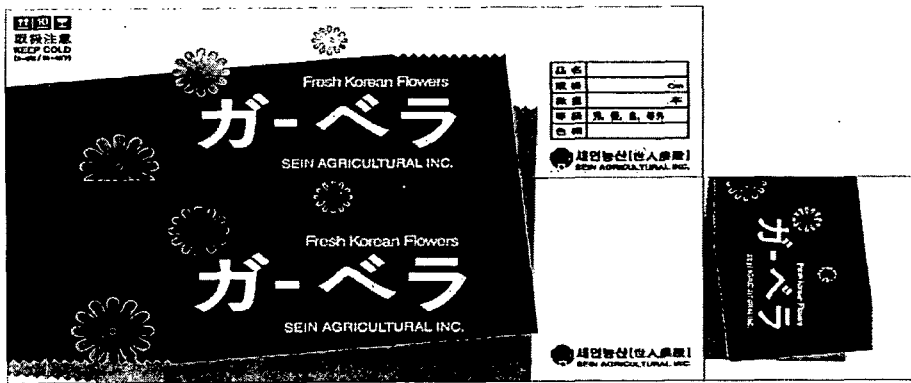


그림 3.16. 수출용 거어베라 포장상자 디자인



그림 3.17. 수출용 접목 선인장 포장상자 디자인

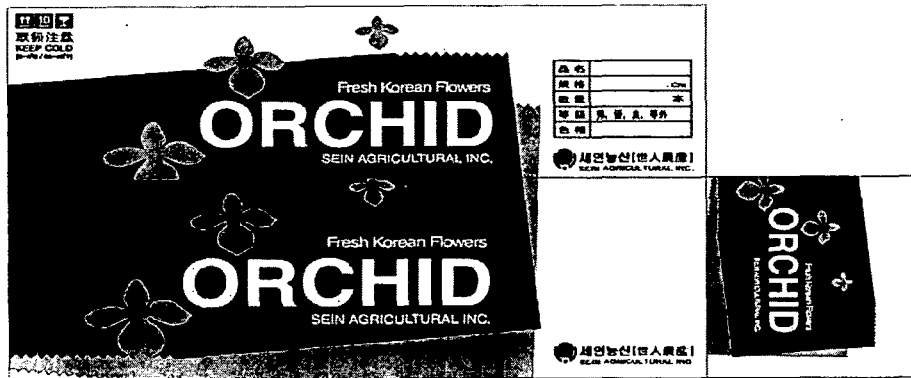
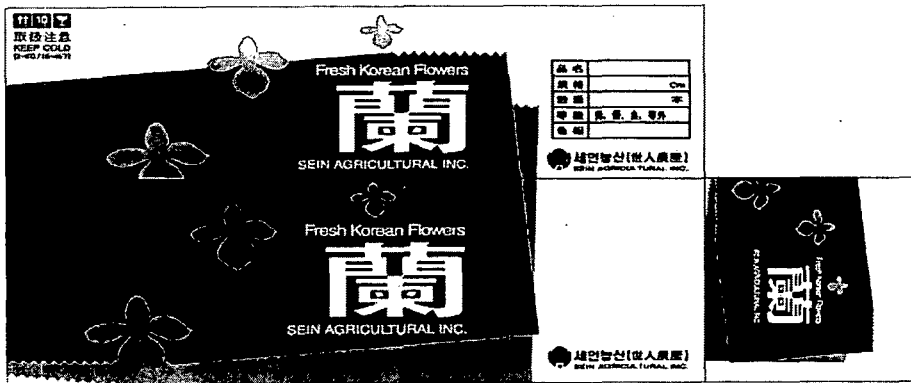
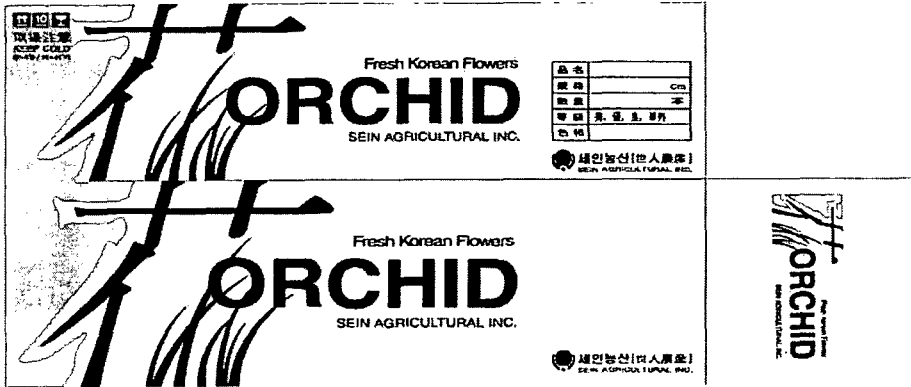


그림 3.18. 수출용 난초(동양란) 포장상자 디자인

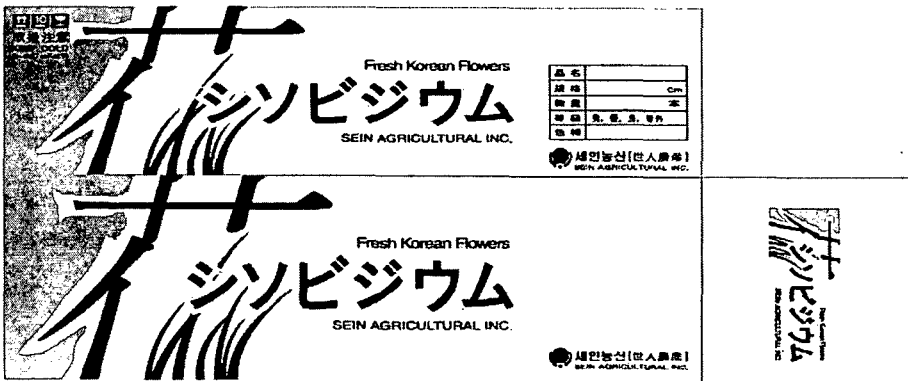
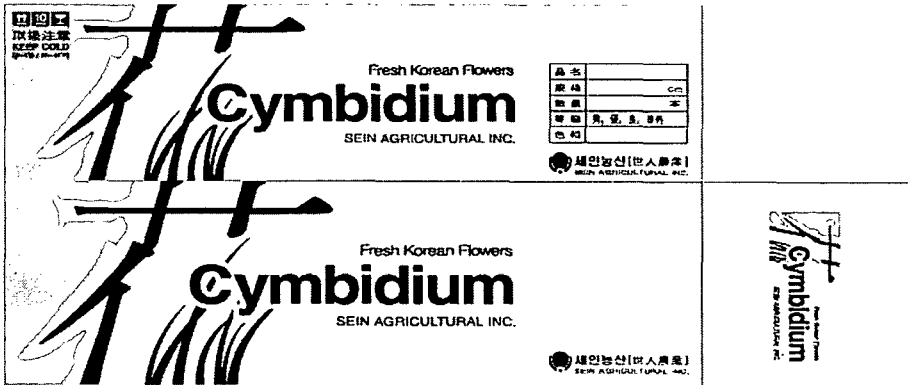
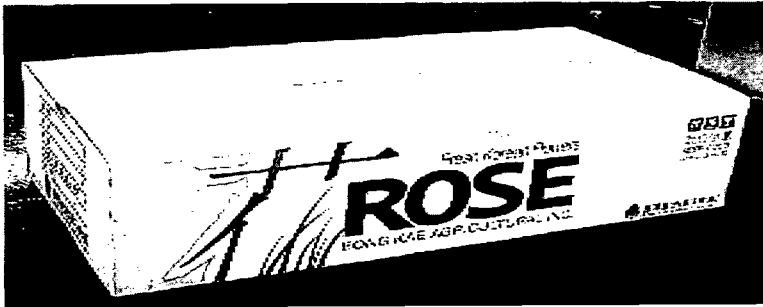


그림 3.19. 수출용 양란(심비디움) 포장상자 디자인

라. 제품화(Production)

아래 작품은 영농조합법인 봉계농산에서 수출하고 있는 장미를 주요 타겟으로 정하여 제품화 시킨 것이다. 백색의 라이너를 사용하지 않는 경우도 실제 사진으로 나타내었다.



品名	
規格	01
數量	3
等級	秀, 優, 良, 普外
色相	

봉계농산 [鳳溪農産]
BONGGAE AGRICULTURAL INC.



그림 3.20. 수출용 포장상자 디자인 상품화

제 4 절 결 론

우리 나라의 대일 화훼수출은 같은 기후대 비슷한 생활습관, 근거리에 위치하여 운송거리가 짧아 운송 Cost, 선도 유지측면에서 경쟁국인 인도, 네덜란드 등에 비해 많은 장점이 있으나 포장디자인에 대한 관심부족과 개발능력의 한계로 상품의 가치를 절하시키고 있다.

본 연구는 장미, 백합 등 10대 주요 수출유망 화훼의 포장 디자인을 구조적인 측면과 외장적인 측면에서 각각 연구하여 실제 디자인 개발에 많은 어려움을 겪고 있는 화훼농가 및 수출업자들의 현장애로를 해결하는데 목적을 가지고 있다.

구조디자인에서는 단순한 장식적 측면을 넘어서 새로운 개념의 화훼용 포장용기인 BSO (Both side openable container, 꽃포장박스지, 의장등록 제 0256068호, 2000. 02) 와 T-형 (T-type Container, T형 포장박스, 의장등록 제 0266931호, 2000. 09) 상자를 개발하고 이를 기존의 RSC 및 변형 RSC(MRSC)와 보호성, 작업성, 경제성 면에서 비교, 분석하였다. 그 결과 보호성의 경우 진동, 경사충격, 낙하시험 모두에서 T형 상자가 기존보다 우수한 것으로 나타났다. 상자압축강도에서 T형은 개별시험의 경우 기존보다 강도가 떨어지나 실제 물류과정에서는 두 개를 결합하여 운송, 보관하므로 문제가 없었다. 작업성은 상자조립시간이 기존상자보다 오래 걸리지만 봉합작업이 없어 전체적인 작업성은 떨어지지 않았다. 경제성분석에서 물류효율의 경우 T형 상자가 기존상자보다 33% 이상 높으면서도 재료비는 비슷한 것으로 나타났다.

특히 T형 상자를 수출용 절화류(장미, 백합, 국화) 포장에 도입한다면 1999년 일본수출물량을 기준으로 약 20억원의 물류비 절감 효과를 거두게 되는 것으로 나타났으며 디스플레이성, 환경성이 매우 뛰어나 향후 원가절감 및 친환경성 수출용 절화의 포장상자로 전망이 밝다.

외장디자인은 한국과 동양적인 이미지를 모두 가질 수 있는 화(花)를 주제로

개발하였으며 경제성도 고려하여 3도 플렉소 인쇄로 가능하도록 설계하였다.
또 그밖에 개발한 다양한 형태와 이미지는 CD-rom과 현재 1차 수정 보완중인 <수출용 화훼포장 매뉴얼>을 통하여 수출업자와 농가에 보급, 보다 진보된 디자인을 개발할 수 있도록 할 것이다.

제 4 장 수출용 화훼류 포장재질 및 경제성 연구 분야

제 1 절 서 설

국내 화훼산업은 역사가 짧고 발전의 초기단계에 있다고 볼 수 있다. 과거 화훼류가 대량 소비되는 경우는 입학 및 졸업 등의 특별수요에 한정되어 있었으며 경조사용으로 일부 꾸준한 수요가 있었다. 화훼류의 생산과 유통이 본격적으로 발전하기 위해서는 꽃을 사랑하고 가까이 두고 감상하는 꽃문화가 일상 생활화되어야 할 것이다. 먹고살기에도 바쁜 생활수준으로는 꽃을 여유롭게 감상하기 어려우므로 화훼산업은 일종의 선진산업이라고 할 수 있다.

주로 네덜란드, 덴마크 등의 북유럽 국가에서 일찍이 발달된 화훼산업은 아시아 지역에서는 일본을 중심으로 눈에 띄게 빠른 속도로 발전하고 있다. 일본은 꽃을 좋아하는 국민성으로 인해 세계적인 화훼 수입국으로 알려지고 있다. 세계 최고수준의 기술대국이라는 명성에 걸맞게 화훼산업에서도 일찌감치 연구 개발에 착수하여 새로운 품종을 양산하고 있다. 근래에는 자체 개발한 품종의 생산기술을 수출하여 Royalty를 받고 있으며 우리 나라도 최근 일본산 장미에 기술료를 지불하기로 합의하여 대일 장미수출에 많은 지장을 초래하고 있다. 우리 나라도 기상조건의 유리함과 일본의 인접국가라는 지리적인 이점 때문에 화훼산업을 적극적으로 발전시켜 수출을 위한 전략산업으로 육성할 필요성이 제기되었으며 이미 구체적으로 추진되고 있는 상황이다. 운반을 위한 화훼류의 포장에는 일부 플라스틱상자가 있기는 하나 대부분 골판지상자가 쓰여지고 있다. 상자의 형태는 외국의 경우 C형 상자(뚜껑분리형 상자)가 많이 사용되는 반면 우리 나라는 위, 아래 날개 접음형인 A형 상자가 대부분인 형편이다.

수출용 화훼포장용 골판지상자의 형태는 꽃의 형태에 맞추어 長이 비정상적으로 길고 박스 당 중량은 화종마다 차이는 있으나 약 7~10kg정도이다. 그러나 운송기간이 3일 이상으로 비교적 길고 항공수송시 적재단수가 높으며 화훼의

수분함량이 높은 반면 상자의 파손시 상품가치 손상은 치명적이므로 고강도의 상자가 요구된다. 실제로 수출업자나 화훼업자가 사용하고 있는 상자와 양재동 화훼 공판장에서 출하되는 화훼류 포장상자의 재질을 분석해 본 결과 업체별로 재질이 다양하지만 대체적으로 높은 강도의 것을 사용하고 있었다.

화훼류는 기본적으로 수분이 많은 환경에서 취급되므로 골판지상자는 높은 수준의 발수도가 요구된다. 외국에서는 보통 R₆ 정도의 기준이 통용되지만 우리나라는 故紙를 많이 쓰는 골판지 원지가 대부분이므로 R₈ 정도는 되어야 수분문제에 대처할 수 있을 것이다.

상기한 바와 같이 수출용 화훼포장용 주요 재질은 골판지이나 플라스틱 필름도 디스플레이용 내부 포장과 MAP 목적으로 많이 사용된다. 필름의 경우 CPP/OPP나 폴리에틸렌(PE) 필름을 멀티펀칭시켜 사용하는 것이 일반적이며 이런 범용 플라스틱 필름이 경제적으로나 사용적성으로나 가장 적합한 재질로 보이므로 이를 중심으로 연구하였다.

본문은 국내 생산량이 많은 10종류 화훼류의 겉포장 골판지상자 및 플라스틱 필름에 대한 재질상의 문제점을 분석, 표준강도 기준을 제시하고 적정원가를 산출하는 방법 등을 주 내용으로 하였다.

제 2 절 포장재질 연구

2.1. 연구 목적 및 범위

국내 10대 수출전략 화훼류 포장의 재질 표준화에 따른 제반 포장라인과 포장 방법의 효율성과 적정 포장시 표준 구매단가 적용을 유도하여 골판지 및 플라스틱 포장재의 품질 유지 확보와 신제품 개발시 포장업무 FLOW를 정립할 수 있는 기법을 개발하여 포장재구입과 포장 및 유통시의 원가를 절감할 수 있는 표준 기법의 기준을 개발, 적용하는 것이 본 연구의 목표이다.

2.2. 재료 및 방법

포장강도의 설정을 위하여 국내외에서 유통되고 있는 화훼류포장 규격 및 재료 현황을 다음과 같이 조사 비교·분석하였다.

가. 포장현황

1) 외국의 실태

화훼류 선진국인 구미의 포장실태를 표 2.1과 같이 나타내었다. 표 1에서 보는 바와 같이 대부분의 운반용 상자는 골판지상자를 사용하고 있으며 우리와는 달리 C형상자가 압도적으로 많이 사용되고 있다. 이는 고급스러운 분위기를 연출하는 데에는 도움이 되지만 상자의 가격이 상대적으로 높기 때문에 高價의 화훼류에 적용되어야 할 것이다.

내수용에는 절화를 물이 들어 있는 회수용 플라스틱통에 담아 유통시키는 경우가 많은데 이 역시 고가 제품이 아니면 적용하기 쉽지 않은 방법이다.

표 2.1. 歐美地域 화훼 포장실태

국명	상자치수 (mm, 장x폭x고)	재질	상자 형태	적용화훼	적재본수 (본)	비 고
미국	1220x500x150	SW	-	국화	100	골판지상자
	640x330x330		C-3	카네이션		골판지상자
	610x300x300		C-3	장미		골판지상자
영국	940x360x160	SW	C-3	국화	100	5송이씩 PP필름 또는 셀로판으로 속포장하고 20다발 1상자에 포장
	370x370x680		C-3	카네이션	250	10송이씩 셀로판지로 속포장한 후 25다발 1상자에 포장, 플라스틱용기에 적시어 포장
	910x350x150		C-3	장미	125	5송이씩 셀로판지로 속포장한 후 25다발 1상자에 포장
	810x380x180		C-3	백합	100	5송이씩 셀로판지로 속포장
프랑스	800x400x100 800x600x200 1,000x600x150	SW	C-3	각종 절화류	-	속포장재는 플라스틱 필름 혹은 종이
독일	600x400 500x300 400x300	SW	C-3	각종 절화류	-	상자치수는 파렛트 적재가 가능하도록 총괄적인 치수의 제한을 두고 있음(높이는 임의 선정).
네델란드	1,000x300x100 1,000x300x120 1,000x400x120 1,000x400x100 1,000x400x140	SW	C-3	각종 절화류	-	수출용의 경우 골판지상자를 쓰고 있으며 내수판매의 경우 회수가능한 플라스틱통을 쓰고 있다. 속포장은 플라스틱 필름으로 하고 고급품은 PS폼 또는 지기구조를 이용한 지지대를 사용함.
호주	1,000x400x150 1,000x330x100 1,000x300x150 1,000x150x70 1,000x300x100 800x500x140	SW	C-3 C-3 A-1 C-3 C-3 C-3	범용상자 화훼협회 튜브 난 안스티움 엔데버 범용상자	50 15 16	상자 내부에 발포 PS시이트, 필름 등이나 화지, 부직포 등이 넣어져 있으며 통기공은 2.5cm 직경의 원형이 2-4개 정도 뚫려 있음.

※ 자료근거 : 「화훼류 포장상자의 실태조사 및 사이징 설정」, 한국식품개발연구원(1997)

포장재질은 전량 SW를 사용하고 있는데 원지의 품질이 매우 우수하기 때문에 분석되며 대부분 DW를 사용하고 있는 우리와 좋은 대조를 이룬다.

표 2.2는 일본의 화훼류 포장실태를 나타낸 것으로서 구미제국과 비교해 볼 때 A형 상자 사용비율이 훨씬 높고 재질면에서 SW와 DW가 적당히 혼합되어 있다. 외관보다는 실용성을 강조하는 그들의 특성을 엿볼 수 있으며 우리 나라도 일본과 유사한 특성을 가졌다고 볼 수 있다.

표 2.2. 일본 화훼 포장실태

적용화훼	상자치수(mm) (장x폭x고)	재 질	상자형태	적재본수 (본)	비 고
카네이션	900x300x120	SW	변형 A형	100	-
	900x300x200	SW		200	
	950x300x200	SW		300	
장미	900x300x260	SW	변형 A형	200	-
	900x300x180	SW		100	
	900x300x100	SW		50	
국화	800x300x(160-300)	SW	변형 A형 A-1형	100	-
	900x300x(160-300)	DW		~300	
	1,000x300x(160-300)	DW		200	
글라디올 러스	1,200x300x160	DW	변형 A형	100	길이는 품종에 따라 900, 1,050, 1,200mm 임.
	1,200x300x180	DW		150	
	1,200x300x200	DW		200	
백합	1,100x300x200	DW	변형 A형	100	길이는 품종에 따라 750, 950,, 1,100mm 임.
	1,100x300x240	DW		200	

2) 국내 실태

가) 표준출하규격

국내에서 생산되는 모든 농산물은 국립농산물검사소에서 표준출하규격을 설정하고 있다. 현재 대부분의 농산물들이 표준 포장규격이 정해져 있으나 화훼류는 아직 일부분만이 정해져 있는 상태이다. 표 3은 기설정된 표준 포장규격을 나타낸 것이다.

국내 화훼류 포장 표준출하규격은 규격제정 자체에 큰 의의가 있겠으나 기술적인 측면에서 몇 가지 문제점이 있다. 우선 치수규격 면에서는 실제 유통되는 규격이 표준출하규격과 일치하는 경우가 많지 않아 규격제정 의의를 무색케 하고 있다.

또한 포장강도 면에서도 파열강도와 상자압축강도가 현실과는 상당한 차이를 보이고 있다. 제품특성, 무게, 상자크기, 유통경로 등 제반 요소에 따라 각각 포장강도가 달라져야 한다. 포장은 소비자의 수중에 도착하면 대개 폐기물화되므로 내용물 보호에 이상이 없는 최적의 강도를 가진 포장으로 유도하여야 한다.

즉, 포장에서 최적화(Optimization)는 최소화(Minimization)를 의미한다. 표준출하규격의 기준강도는 이러한 이론을 충실하게 지켰지만 국내골판지의 품질과 열악한 유통환경을 고려해 볼 때 품목별 강도기준을 어느 정도 상향조정하여야 한다고 판단된다.

파열강도와 압축강도가 규정된 이상 DW 몇 종인지를 지정하는 것은 별 의미가 없다. 골판지상자는 운반과 적재 보관에 주로 사용되므로 압축강도가 파열강도보다 더 중요한 개념이다.

따라서 원지 구성에 융통성을 부여하고 포장재 입고시 압축강도 항목을 주요 검사항목으로 하는 방법을 택하여야 할 것이다. R₆로 통일되어 있는 발수도는 의미부여 이외에는 별 의의가 없다. 골판지는 종이로 만들어져 수분에 대단히 취약하므로 화훼류의 경우에는 특히 원지에 일정부분의 발수 처리가 당연히 필

요하다. 현재 발수도 기준으로서는 상자의 강도에 상당한 영향을 미칠 수 있으므로 상향조정이 필요하다고 판단된다.

궁극적으로는 농산물검사소의 화훼류 표준출하규격이 몇 가지의 문제점만 보완하면 모든 실수요자가 무리 없이 받아들일 수 있는 합리적인 규격이 되므로 현재 규격의 미비점을 보완하여 실수요자에게 통일규격으로 제시하여야 할 것이다.

표 2.3. 국내 화훼류 포장 표준 출하규격

품 목	구 분	포 장 치 수 (장x폭x고, mm)	1속본 수(본)	1상자 본수 (본)	포장강도기준		포장재 질 기준	발수도
					파열강 도	압축강 도		
장 미	단간종	733x366x300	10	250-80 0	8	250	DW-1	R ₆
	장간종	1,100x366x300			10	350	DW-2	
백 합	단간종	733x366x300	10	300-60 0	10	350	DW-2	R ₆
	장간종	1,100x366x300			10	450		
국 화	-	1,100x366x300	20	300-60 0	10	450	DW-2	R ₆
글라디올 러스	-	1,300x350x300	10	200-30 0	14	650	DW-3	R ₆
카네이션	단간종	733x366x300	20	600-1, 400	10	350	DW-2	R ₆
	장간종	1,100x366x300			10	450		
표 시 사 항	1. 1면 : 품명, 도착지 2. 2.4면 : 제품 심볼, 출하조합(주소, 전화번호), 품명 3. 6면 : 취급주의 표시, 출하지역(주소, 전화번호) 4. 5면 : 품종, 크기 선별기준, 품위 등급, 산지명, 생산자명							
관 련 시 험 규 격	KSM 7082(종이 및 판지의 고압파열강도 시험방법) KSM 7063(종이 및 판지의 수직압축강도 시험방법) KSM 7023(종이 및 판지의 수분 시험방법) KSM 3001(폴리에틸렌필름의 기계적 성질시험의 두께 측정방법) KSM 1507(폴리에틸렌 밴드의 시험방법)							
註	1. 포장치수는 외치수 기준임. 2. 꽃의 크기별로 4등급으로 구분함. 3. 포장강도중에서 파열강도는 kg/cm ² , 상자 압축강도는 kg 단위로 나타냄.							

나) 유통규격

표준출하규격이 있음에도 불구하고 시중에서 유통되고 있는 화훼류의 포장상자는 치수 및 재질면에서 생산업체별로 각각 다른 양상을 보여주고 있다. 표 2.4는 양재동 화훼공판장에서 조사한 화훼류 포장상자의 규격으로서 6개 품목에 대하여 25개 업체의 포장상자 규격을 조사한 내용이다.

시중 유통규격들을 보면 대부분 표준출하규격에 맞추기가 수월한 규격들이므로 관계당국에서는 내용을 좀 더 가다듬은 후에 적극적인 홍보를 통하여 표준출하규격을 사용하도록 하여야 한다. 이는 물류표준화와의 깊은 관련이 있으며, 결국 생산업체 원가절감으로 이어지기 때문에 가능한 한 빨리 추진하여야 할 것이다.

표 2.4. 국내 유통 화훼류상자의 포장규격

품 종	품 명	생산지	수 량	포장규격(mm)		
				장	폭	고
장 미	여명	농협강진장미 (땅심화훼)	30(속)	1,100	350	350
	컴팩트	진천화훼연합회	36	950	350	300
	정열	평택장미 (송탄농협)	30	950	350	300
		연세장미 (원당농협)	29	900	350	350
	노브레스	전주 우아장미	45	1,000	350	300
	레드벨벳	이서장미	30	1,000	400	350
	사피아	강진 주현농원	48	800	450	450
	정열	도내농원 (경기 파주)	25	1,000	350	300
		벽제장미 (경기 고양)	32	900	350	350
	컴팩트	통영장미	49	1,100	350	300
	매직	아리랑(여주)		1,000	300	350
		송포장미		1,100	350	300
백 합	카사블랑카	일심 천일원에	2륜26단	1,000	350	300
		진천화훼연합	1/20	1,000	350	300
	조지아	성화 (서귀포 중문농협)	2/40	1,350	350	300
국 화	소국	창원 대산	소국 80	750	500	450
		태안	소국 55	1,000	350	350
		서인천	52	1,000	350	300
	대국(설품)	부산 강동	60(46)	950	450	400
안 개		장수 고냉지		800	400	450
		돌산(전남 여천)	대76소10	1,100	400	400
		대산		750	450	450
글라디올 로스		전남 여천		1,280	350	250
		신명		1,200	350	300
칼 라		익산		900	400	400

나. 포장재

앞의 현황에서 보는 바와 같이 국내외적으로 화훼류 겉포장용으로 가장 많이 쓰이는 골판지 상자는 종류 및 형태 등에 따라 그 특성이 매우 다양하다. 화훼류 겉포장용재인 골판지는 설계에 있어 그 특성을 명확히 분석하지 않으면 강도 및 원가에 오류를 범하기도 한다. 따라서 골판지를 이루고 있는 라이너, 골심지, 골의 형태 및 종류, 강도 및 특성과 단가 등을 다음과 같이 분석하였다.

1) 골판지 포장재 특성

골판지는 골심지에 파형으로 골을 형성한 후 일면 또는 양면에 라이너원지를 첩합하여 만든 포장재료로 정의할 수 있으며 종이 포장 가운데 매우 견고한 골판지는 일반 골판지와 특수 골판지로 크게 나눈다. 일반 골판지는 편면 골판지, 양면 골판지, 이중 양면 골판지 등의 종류가 있고, 특수 골판지는 발수, 내수골판지, 선도유지 골판지, 방청골판지, 단열 골판지, 도전성골판지 등이 있으며, 포장의 용도에 따라 각각 구분하여 사용한다. 골판지포장(상자)은 일반상품(포장내용물)과는 그 성질이 근본적으로 다르므로 품질의 특성과 장점을 간략히 정리하면 아래와 같다.

- 접어서 보관할 수 있어 취급 편리
- 성형된 골의 구조역학 원리상 강도가 강하고 완충기능이 보장되는 보호기능 우수
- 고지의 재활용으로 무공해성
- 봉합 및 개봉이 편리
- 대량생산으로 공급의 원활성
- 다품종 소량성
- 단기납기성
- 주문생산성, 대량생산 가능
- 포장작업의 자동화 용이

- 인쇄용이성
- 단열성
- 무 브랜드성
- 원가구성상 원자재 점유비 고율성
- 전량 내수산업성

그러나 단점으로는 습기나 물에 약하다는데 있다.

2) 골판지 구조

골판지의 구조는 SW의 경우 그림 2.1과 같이 표면라이너지, 골심지, 이면라이너지로 구성된다.

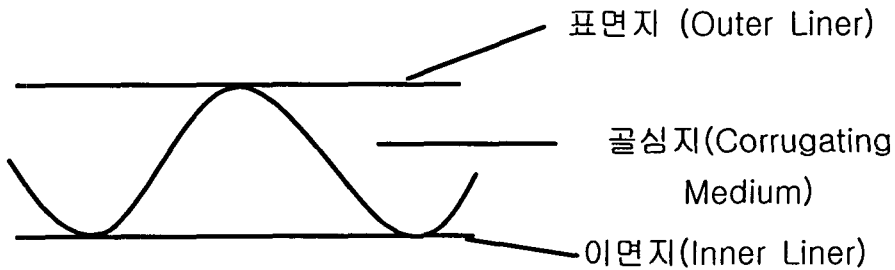


그림 2.1. 골판지 구조

3) 골(Flute)의 종류와 용도

가) 골의 종류

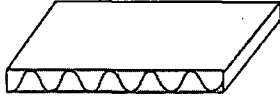
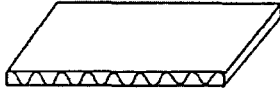
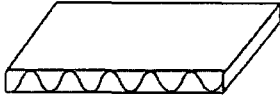
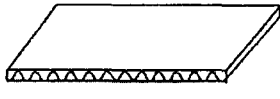
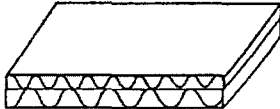
골판지 골의 종류는 A골, B골, C골, E골 등으로 구분되고 있으며, 한국공업규격(KS A1502)에 표 2.5와 같이 규정하고 있다. 우리나라에서 가장 일반적으로 사용되는 골판지 골특성 및 종류는 다음 표 2.5 및 2.6과 같다. 골판지 골은 상자의 압축강도 및 완충, 인쇄 등에 많은 영향을 미친다.

표 2.5. 골판지 골의 특성

골의 종류	골의 수/30cm	골의 높이(mm)	골조율
A 골	34±2	4.6 ~ 4.8	1.50 ~ 1.65
B 골	50±2	2.5 ~ 2.8	1.35 ~ 1.42
C 골	40±2	3.5 ~ 3.8	1.40 ~ 1.55
E 골	92±2	1.4 ~ 1.6	1.20 ~ 1.35

※ 골조율은 골판지 원가계산(소요량)과 링크러쉬 강도를 구하는데 필요한 수치임

표 2.6. 골판지 골의 종류 및 용도

분 류	용 도	그 림
A골(A Flute)	완충성이 우수하고 유통되고 있는 골판지의 대부분을 차지	
B골(B Flute)	완충성은 떨어지지만 평면압력이 강하기 때문에 내용품이 견고한 것이나 통조림, 병 등의 상품에 적합	
C골(C Flute)	A골과 B골의 중간적인 특성. 국내 생산 없음	
E골(E Flute)	가장 가느다란 골을 가진 골판지. 날포장 혹은 속포장에 주로 사용. 미술인쇄가 가능하기 때문에 전시 효과가 우수함.	
AB 골 (DW)	A골과 B골을 겹친 것으로 이중양면 골판지라 부른다.	

나) 골판지 골의 강도

골판지를 구성하고 있는 골은 앞에서 언급한 것과 같이 각각의 물리적 성질이 다르다. 이에 따라 골판지 상자 설계시 골별 강도특성이 고려되어야 하는데 이를 표 2.7과 같이 간략히 비교하여 나타냈다. 또한 골판지의 종류를 구분하여 표 2.8에 나타냈다.

표 2.7. 골(Flute) 종류별 강도특성

골종류	단위 길이당 골의 수	골의 높이	평면 압력	수직 압력	평행 압력	특 징
A골	최소	최고	최저	최고	최저	경량에 큰 완충력 발휘
B골	최다	최저	최고	최저	최고	평면압력이 가장 크다. 인쇄적성이 좋다. 통기공 등 가공이 좋다.
C골	중간	중간	중간	중간	중간	A골 B골의 중간




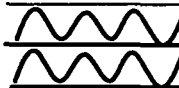
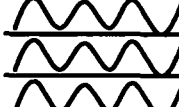
- * 평면압력(Flat Crush) : 골판지 전 평면에 평행압력을 주어서 골이 찌그러지는 강도(Kg)
- * 수직압력(Colum) : 골방향에 대하여 수직으로 압력을 가하여 견디는 강도 (Kg/50mm)
- * 평행압력 : 골의 방향에 대하여 평행으로 압력을 가하여 판이 찌그러지는 강도

다) 골판지 골의 중요성

골판지는 골(Flute)을 이용하여 만드는 만큼 골이 중요하다. 왜냐하면 골의 형태가 비정상적으로 만들어 지고 납품이 된다면 압축강도(평면압축)가 저하되어 제품에 나쁜 영향을 초래 할 수 있고, 골판지 상자가 찌그러진다고 하여 재질을 좋게 사용함으로 인하여 원가의 상승으로 나타나기 때문이다. 비정상적인 골이라도 외관상 좋고 나쁨을 판단하기 어려우므로 주의를 해야한다. 납품되는 골판지상자의 경우 끝 부분이 골이 눌러 입고되는 것은 적재보관 및 운반에 따른 평면하중에 견디지 못하기 때문이다. 그러나 그 경우를 보고 골성형이 잘못

된 것으로 판단하면 안된다. 상자의 중간 부분에 수직방향으로 예리한 칼날 등으로 골이 눌리지 않도록 잘라내어 그 단면을 보고 판단한다. 즉, 골성형에 따른 규정두께와 비교하고 육안으로 성형된 골이 옆으로 비스듬히 누웠거나 라이너지와의 접촉면이 눌리는 등의 판단을 통하여 이를 분석하고 필요한 경우 강도 시험을 통하여 판단하도록 한다.

표 2.8. 골판지 골의 종류

골판지의 종류	가공상태	용도	도형
파상골판지 (Wavy Corrugated Board)	종이에 파상의 골을 친다	완충재	
편면 골판지 (Single faced C/B)	파상의 골을 만든 골심지의 한쪽에 라이너지 한매를 붙여서 만든다	완충재	
양면골판지 (Double faced C/B)	양면 골판지의 맞은편에 Liner원지를 붙인것	내용물의 무게가 가벼운 포장재	
이중양면골판지 (Double wall C/B)	양면 골판지의 한쪽 면을 밖으로 한쪽에 골판지를 붙인 것 우리나라의 경우 주로 AB 골	중량물 또는 내용물의 파손이 쉬운 제품 포장용	
삼중 양면 골판지 (Triple Wall C/B)	이중 양면 골판지에 면을 밖으로 한 편면 골판지를 붙인것	대형 중량물 포장용	
특수 골판지	<ul style="list-style-type: none"> · 미장 골판지 : 골판지 표면에 착색 · 방수 골판지(Water Proof): 물에 대한 저항성을 가진 골판지 · 내수 골판지(Water Resistance) · 내습 골판지(Water Barrier): 수지류로 표면 처리 · 강화 골판지: 압축 강도를 강화시킨 골판지 		

다. 포장강도

골판지의 구조에서도 언급하였지만 골판지를 구성하고 있는 각 원지 즉, 골심지 및 라이너지의 품질은 매우 중요하다. 포장재로 사용되는 이것들은 구성에 따라 강도 및 원가에 미치는 영향이 가장 크기 때문이다.

파열강도(시험법 KS M 7082)는 종이의 총합적인 물성을 표시하는 지표로서 세계적으로 광범위하게 응용되고 있다. 또한 종이의 압축강도는 통상 Ring crush 강도라고 하며 파열강도 이상으로 중요한 물성이다. 즉, 골판지 상자의 압축강도와 상관관계가 있으며 종이의 압축강도에서 골판지상자의 압축강도를 계산 할 수 있기 때문이다. 이와 같이 골판지상자의 강도는 파열강도와 압축강도로 구분 할 수 있으나, 충격에 의한 찢어짐보다는 하중에 의한 찌그러짐이 주로 문제가 되므로 상자의 품질은 압축강도가 보다 중요한 요소가 된다.

따라서 상자압강은 이론적인 압축강도 설정에 따른 실제 관리강도 차이를 분석하고 파열강도는 구성원지의 비파열도 품질기준을 규정하므로써 이론파강에 의한 품질관리가 가능하다.

1) 골판지 구성재질의 강도 및 선택

골판지 원지의 경우 각각의 강도를 가지고 있으며 원지의 강도에 따라 포장설계시 선택하고 결정하게 된다. 골판지 원지들의 지종 선택을 어떻게 하느냐에 따라 골판지 상자의 압축강도 및 파열강도 등이 달라지므로 원지의 강도를 파악하고 시험을 통해 검증하여야 한다. 골판지 원지의 강도는 추후 이론압축강도를 구하는 Kellicutt식이나 포장설계시 중요한 기초자료가 되기 때문이다. 즉, 골판지상자의 표준강도를 규정하기 위하여는 표 2.9와 같이 재질을 구성하고 있는 골판지원지의 비파열강도 및 비압축강도(평량에 따른 Ring Crush강도)가 규정되어야 한다.

가) 골판지원지 및 원단의 강도

골판지의 강도는 판지의 원재료인 펄프의 종류와 배합비율에 따라 결정되나 골판지원지 제조과정 중에서의 밀도, 수분, 평량오차 및 골판지원단 제조과정 중에서의 접착조건과 골성형상태에 따라서도 강도 차이가 있다.

표 2.9. 골판지 강도와 시험방법

구분	시험항목	단위	시험방법		시험항목	단위	시험방법
골판지원지	평량	g/m ²	KSM 7013	골판지원단	접착강도	Kg	KSM 7052
	파열강도	Kg/cm ²	KSM 7017		발수도	R	KSM 7057
	두께와 밀도	mm, g/cm ³	KSM 7021		파열강도	Kg/cm ²	KSM 7082
	수분	%	KSM 7023		수직압축강도	Kg/50mm	KSM 7063
	링크러쉬	Kg	KSM 7051		평면압축강도	Kg	KSM 7063

표 2.10. 골판지용 라이너의 품질규격(KS M 7502:골판지용 라이너)

급	종류 평량(g/m ²)	평량허 용차(%)	가로방향(CD)		파열강도 (Kg/cm ²)	비파열강도	수분(%)
			압축강도(Kg)	비압축강도			
KK	175	± 4	26.3 이상	15 이상	5.8 이상	3.3 이상	7.5±1.5
	200		30.0 이상		6.6 이상		
	225		33.8 이상		7.4 이상		
	250		40.0 이상	16 이상	8.3 이상		
	275		44.0 이상		9.1 이상		
	300		48.0 이상		9.9 이상		
KA	180		25.2 이상	14 이상	5.2 이상	2.9 이상	
	210		29.4 이상		6.1 이상		
	240		36.0 이상	15 이상	7.2 이상	3.0 이상	
	300		45.0 이상		9.0 이상		
KB	160		20.8 이상	13 이상	4.3 이상	2.7 이상	
	180		23.4 이상		4.9 이상		
	200	26.0 이상	5.4 이상				
	220	31.2 이상	6.5 이상				
KC	160	17.6 이상	11 이상	3.2 이상	2.0 이상		
	180	19.8 이상		3.6 이상			
	200	22.0 이상		4.0 이상			
	220	24.2 이상		4.4 이상			

골판지 및 골판지 원단의 강도와 관련되는 물리적 특성은 포장시험으로 평가하며 주로 시행되는 시험항목 및 시험방법은 표 9와 같으며 참고로 라이너 및 골심지의 KS 품질규격을 표 2.10 및 2.11에 나타냈다.

표 2.11. 골판지용 골심지의 품질규격(KS M 7076:골판지용 골심지)

종류		평량허용차(%)	두께(mm)	열단장(세로, Km)	압축강도(가로, Kg)	비파열강도	수분(%)
급	평량(g/m ²)						
A	110	± 4	0.18~0.22	4.0 이상	12.1	11	8.0±1.5
	120		0.20~0.24		13.2		
	140		0.23~0.28		15.4		
	160		0.26~0.31		20.8	13	
	180		0.29~0.34		23.4		
	200		0.31~0.37		26.0		
B	110		0.18~0.22	3.5 이상	9.9	9	
	120		0.20~0.24		10.8		
	140		0.23~0.28		12.6		
	160		0.26~0.31		17.6	11	
	180		0.29~0.34		19.8		
	200		0.31~0.37		22.0		
C	110		0.18~0.22	3.0 이상	7.7	7	
	120		0.20~0.24		8.4		
	140		0.23~0.28		9.8		
	160		0.26~0.31		14.4	9	
	180		0.29~0.34		16.2		
	200		0.31~0.37		18.0		

나) 골판지 원지의 시험결과

화웨이류 골판지상자 설계에 앞서 국내에서 주로 사용되는 골심지 및 라이너에 대하여 품질시험을 행하였다. 표 2.12는 원지의 종류와 평량, 압축강도 등을 KS에 따라 측정하여 결과를 나타낸 것이다.

표 2.12의 골판지원지 품질기준에서 비파열강도 및 비압축강도는 원지 발주시 제지회사에서 보증하는 품질기준을 의미하며 파열강도 및 R.C강도는 상자 제조업체에서 실제로 품질관리하는 강도기준으로 골판지상자에 사용된 원지임을 보증할 수 있도록 관리되어야 한다.

표 2.12. 골판지원지의 품질시험 결과

원지구분	품 질 기 준		원 지 강 도		비 고
	비파열강도	비압축강도	파강(Kg/cm ²)	R. C (Kg)	
S 120	1.0	7	1.20	8.4	
B 160	1.3	8	2.08	12.8	
A 180	1.5	8	2.70	14.4	
A 200	1.5	8	3.00	16.0	
WK 180	1.5	9	2.70	16.2	
WK 200	1.5	9	3.00	18.0	
K200 (K2)	2.0	10	4.00	20.0	
K180 (K2)	2.0	10	3.60	18.0	
SK 180	2.2	11	3.96	19.8	
K200(정품)	2.5	12	5.00	24.0	
KA 210	2.7	12	5.67	25.2	
KA 300	2.7	12	8.10	36.0	
수입 K 175	4.0	14	7.00	24.5	
수입 K 225	4.0	15	9.00	33.7	
SCP 127	-	17	-	21.4	

- 註 : 1. 참고규격이며 측정방법, 환경조건, 제지업체 등에 따라 조금씩 변동이 있을 수 있음.
2. 평량 허용차는 KS규격 (KSM 7502 / KSM 7076 : ±4%)에 준함
3. R.C (Ring Crush) = 비압축강도 X 평량 ÷ 100 (kg)
4. 파강(파열강도) = 비파열강도 X 평량 ÷ 100 (kg/cm²)
5. SK(원색) 및 KA(황색)의 품질기준은 동일하며 라이너의 색상은 발주시 지정함.

다) 골판지구성재질의 선택

골판지상자를 구성하고 있는 각 재료의 선택은 여러 가지 조건 즉, 생산, 운송, 유통환경, 보관, 적재, 취급 등 외적인 요소와 각각의 특성에 따른 구조 및 형태, 물리적 강도 등이 종합적인 요소로 분석되므로서 선택되어지게 된다. 제품포장에 따른 안전계수의 산출과 함께 필요압축강도를 도출하므로써 겉포장재의 선택이 용이하다. 일견 복잡해 보이지만 몇 가지만 이해하면 어렵지 않다.

따라서 앞서 언급한 각각의 기준과 시험결과를 통하여 이론에 근거한 압축강도와의 차이를 줄임으로서 좀더 명확한 설계가 가능하다. 차후 안전계수 및 필요 압축강도의 산출에 따른 겉포장설계시 이용될 기초자료로서 활용될 중요한 Factor이다.

골판지는 구성재질마다 고유의 기호로 표시되어 있으며 이에 맞는 강도기준도 골판지 원지의 평량에 따라 어느 정도 설정되어 있다. 골판지 원지의 평량이란 한 원지의 1 평방미터 면적의 무게(g/m^2)를 말한다. 예를 들어 표면라이너로 많이 쓰이는 KA 원지는 주로 평량이 180, 210 g/m^2 이 주로 많이 사용되며 원지의 압축강도(링크러쉬치)는 18 ~ 25kgf, 파열강도는 5 ~ 8kg/ m^2 이다. 단, 제지 회사, 골판지생산 및 가공업체의 기술수준에 따라 이들 강도는 조금씩 차이가 있다.

또한 원지의 품질기준은 표준구매단가에도 영향이 있으므로 경제성 연구부분에서 품질과 단가를 비교하여 세부적으로 검토하였다.

2) 압축강도 및 발수도

가) 압축강도

골판지 상자는 KSA 1531(외부포장용 골판지상자)에 규정되어 있는 포장제한을 기준으로 재질을 선정할 수 있으나 적재, 하역을 위한 필요적재단수는 KS에 규정되어 있지 않다. 골판지 상자의 압축강도는 실제 물류과정에서 가장 중요시 되는 요소이지만, 상자의 재질 및 골 성형상태, 저장기간 및 대기조건, 인쇄상태, 적재방법 및 수송 중의 진동, 충격 등 많은 변수(압축강도 저하요인)로 인하여 단순하게 강도를 규정할 수 없기 때문이다. 그러므로 상자를 사용하는 업체는 골판지 원지 또는 원단의 강도로부터 상자의 압축강도를 추정하여 적재단수를 결정할 수밖에 없다. 이러한 이론적인 추정방법은 실제 상자의 압축강도 시험결과와는 상당한 차이가 있으나 확인시험을 통하여 용이하게 보정할 수 있으므로 골판지상자의 압축강도 예측에 많이 활용되고 있다.

이론적인 골판지상자 압축강도 산출은 실제 측정결과와의 오차를 줄이기 위하여 기본원칙을 정하여 따르지 않으면 안된다. 즉, 강도저하로 인한 포장불량을 방지하고 원가절감을 위한 강도표준화를 체계적으로 추진하기 위해서 다음과 같이 복잡한 단계의 기본원칙을 설정하였다.

- ① 기존품목의 골판지 상자의 원지구성을 조사한다.
- ② 각 원지의 Ring Crush 강도 및 상자의 주변장을 산출한다.
- ③ Kellicutt식에 의한 상자의 이론압강을 산출한다.
- ④ 골판지상자의 형태 및 제조시 발생하는 강도저하율을 적용하여 강도 관리기준을 설정한다.
- ⑤ 기존 품목의 보관형태를 조사하여 최대 적재단수 및 최하단 상자가 받는 압축하중을 산출한다.
- ⑥ 모든 품목의 안전계수를 산출한다.
- ⑦ 내용물의 특성 및 포장상태를 고려하여 안전계수의 적합여부를 판단한다.
- ⑧ 원지 구성을 변경하여 안전계수를 보정한다.
- ⑨ 재질별 상자압강을 비교하여 일정간격의 강도 순으로 재질의 종류를 단순화한다.
- ⑩ 재질별 표준번호를 부여하고 표준강도를 규정한다.

압축강도는 이론적으로 단순 명료한 압축강도 산출방법으로 Kellicutt식을 이용하는데 이식은 기존의 여러 가지 산출식 중에서 실측치와 가장 근접한 계산치를 나타낼 수 있는 식이다. 압축강도는 골판지포장재로서 갖는 매우 중요한 요소로서 위의 기본원칙을 충실히 따라 설정하여야 한다. 이론적인 압축강도의 산출은 Kellicutt식을 사용하여 상자의 주변장 및 구성원지의 링크러쉬로서 산출하게 되며 그 식은 다음과 같이 표현된다.

○ Kellicutt식

<p>SW-A골 상자 : $P = 0.347 \times Z^{3/8} \times P_x$ SW-B골 상자 : $P = 0.284 \times Z^{3/8} \times P_x$ DW-AB골 상자 : $P = 0.442 \times Z^{3/8} \times P_x$</p>	<p>여기서 P : 이론압축강도 (kg) Z : 상자의 주변장(mm) P_x : 구성원지의 Ring Crush합(kg)</p>
---	---

○ 주변장(Z)

$Z(\text{주변장}) = (\text{장} + \text{폭}) \times 2$
--

○ 링크러쉬 합(P_x)

<p>SW-A : 표면라이너R.C + (골심지 R.C x 1.6) + 이면라이너R.C SW-B : 표면라이너R.C + (골심지 R.C x 1.4) + 이면라이너R.C DW : 표면라이너R.C+(B골심지R.Cx1.4)+중간라이너R.C+(A골심지R.Cx1.6)+이면라이너R.C</p>
--

시중에 유통되는 화훼류 포장상자의 치수규격은 표준출하규격과 크게 다르지 않지만 포장재질은 많은 차이를 보이고 있다. 이는 표준출하규격에 품목별로 압축강도와 파열강도로 포장강도를 규정해 놓고는 있으나 실제로는 거의 지켜지지 않고 있다고 판단된다. 압축강도나 파열강도에 대한 개념이 별로 없는 생산자가 골판지상자 주문시 이러한 규정을 지켜달라고 하지 않을 것이므로 상자 제조업체는 편의상 적당한 선에서 강도를 조정하여 상자를 제조, 납품하리라고 추측된다.

표 2.13은 이러한 추론의 근거를 보여주는 내용으로서 25개 조사 대상업체 골판지상자의 원지배합을 분석한 것이다.

표 2.13. 국내 유통 화훼류상자의 포장강도

사 용 업 체	포장규격 (장x폭x고, mm)	수량 (속)	원 지 구 성	R, C합 (kg)	주변장 (mm)	이론압 강(kg)
일산	-		SK/S/S/S/K	74	-	-
절화농협 제주지소	-		KA/K/K/A/K	110	-	-
평택송탄농협	950x350x300	30	KA/K/K/K/KA	124	2,600	750
원당연세장미	900x350x350	29	KA/S/S/K/K	93	2,500	555
전주우아장미	1,000x350x300	45	KA/K/K/K/K	122	2,700	750
이서장미	1,000x400x350	30	KA/K/K/K/SK	124	2,800	770
강진 강진주현 강진白	800x450x450	48	SK/K/강S/강S/KA SK/강S/강S/강S/KA 코팅백K/K/강S/강S/KA	114 108 114	2,500	680 645 680
도내농원	1,000x350x300	25	KA/S/S/S/K	74	2,700	455
벽제장미	900x350x350	32	KA/S/S/S/KA	76	2,500	455
통영장미	1,100x350x300	49	백K/강S/K/강S/SK	112	2,900	705
여주아리랑	1,000x300x350		백K/K/K/K/KA	124	2,600	750
송포장미	1,100x350x300		수K/K/K/K/K	126	2,900	790
일심천일백합	1,000x350x300	26	백K/K/S/K/KA	112	2,700	685
진천백합 진천화훼연합	1,000x350x300	1/20	SK/A/K/K/SK 백K/A/K/K/SK	118 118	2,700	725
성화백합	1,350x350x300	2/40	홍K/K/K/K/홍K	124	3,400	820
창원대산	750x500x450	소80	홍K/S/K/K/KA	103	2,500	615
태안소국	1,000x350x350	소55	KA/K/K/K/KA	124	2,700	760
서인천	1,000x350x300	52	KA/K/K/K/KA	124	2,700	760
부산강동국화 부산강동설품	950x450x400	60	KA/K/A/A/KA 홍K/K/K/K/K	114 122	2,800	710 760
장수 고냉지안개	800x400x450		KA/K/A/K/KA	120	2,400	710
돌산안개	1,100x400x400	대76 소10	KA/K/S/K/K	112	3,000	710
서귀포칠십리	-		홍K/K/K/K/홍K	124	-	-
전남여천 글라디올러스	1,280x350x250		KA/K/S/K/K	110	3,260	720
신평글라 디올러스	1,200x350x300		KA/K/S/K/KA	112	3,100	720
익산칼라	900x400x400		KA/S/K/K/K	105	2,600	635

註: 원지 평량은 각각 KA 및 SK:180(g/m²)(22kg), K:200(20), A:200(16), S:120(8), 강S:240(16), 홍K 혹은 백K:180(22)으로 하며 ()안은 해당원지의 Ring Crush치를 나타낸다.

표 2.4에서 포장치수규격이 명확하게 조사되지 않은 1, 2, 22번 샘플은 분석 대상에서 제외하였다. 표 2.13에서 이론압축강도를 산출한 이유는 운반용 겔포장상자가 지나야 할 가장 중요한 강도적 성질은 다단 적재시 하부상자가 찌그러지지 않고 버틸 수 있는 힘을 나타내는 압축강도이기 때문이다.

표 13의 상자 이론압축강도는 앞에 언급한 Kellicutt식을 사용하였는데 실제 강도는 이론치의 80%를 하한치로 설정하는 것이 좋다. 그 이유는 이 식이 이상적인 상태에서 골판지상자가 만들어졌을 경우를 가정하고 성립된 식이기 때문에 실제로는, 長이 기형적으로 긴 형태이므로 압축강도 저하율을 대략 10%로 추산하고 골판지상자 제조공정상에서의 강도저하 한계 10%를 인정하여 약 20%가 이론치와 실측치간의 오차라고 볼 수 있다.

상자의 정확한 압축강도는 압축강도시험기로 실제 시험하는 것이 가장 정확하겠지만 품질관리측면에서 이론치 계산에 많이 의존하고 있다. 이러한 분석은 수분에 의한 압축강도 저하요인은 전혀 고려하지 않았기 때문에 실제로는 유통 중 문제를 일으킬 품목이 절반을 넘을 것으로 추정된다. 통계적으로 수분이 1% 증가하면 압축강도는 10%가 저하된다고 보기 때문에 골판지상자가 표준함수율인 9%의 함수율을 유지하는 것이 중요하다.

따라서 화훼류상자의 포장강도 설정은 앞서 언급한 압축강도 산출방법의 기준 및 추진원칙에 충실하게 추진하였다.

나) 발수도

앞에서도 간단하게 언급한 바 있지만, 골판지상자는 기본적으로 종이로 되어 있기 때문에 수분을 만나면 압축강도가 급전직하로 떨어지게 된다. 일반 공산품의 경우 포장상자가 수분과 직접 맞닿게 되는 환경이 드물기 때문에 수분을 대비한 특수처리를 하지 않는 것이 대부분이다.

하지만 화훼류의 경우 꽃 자체가 90%~95% RH 정도의 대기조건에서 보관되어야 하고 대부분의 포장작업 장소가 수분이 많은 곳이므로 상자에 특수한 防水技法을 적용하여야 한다.

수분을 막기 위한 기술로서 일반적으로 시행하는 방법이 발수(撥水)처리이다. 발수처리는 보통 왁스계통의 발수제(water repellent agent)를 골판지원단 제조시 표면라이너 혹은 표·이면라이너에 코팅하는 방법을 사용한다. 거듭 강조하거니와 화훼류 포장상자는 높은 발수도를 가지는 것이 매우 중요한 요건이므로 기준을 철저히 준수하여야 한다.

골판지는 수분에 매우 약한 포장재이므로 날씨와 계절에 따라 강도변화가 심하다. 특히 화훼의 경우 대부분 높은 함수율을 가지고 있으므로 골판지 내부가 수분에 견딜수 있도록 내수처리하는 것이 일반적이다. 내수처리는 왁스나 합성수지(폴리에틸렌)로 코팅하는 방법이 주로 쓰이고 있으나 수분의 침투로 인한 강도저하를 완전히 막지는 못한다. 코팅은 매우 적절한 방법이지만 가격이 비싸 일부 수출업자는 60 μ m 두께의 폴리에틸렌 필름을 상자에 깔아서 사용하기도 한다.

또 골심지의 품질을 높히는 것도 수분에 의한 강도저하를 어느정도 막을 수 있는 방법이다. 대부분의 경우 120g/m²에서 180g/m² 정도의 골심지를 많이 쓴다. 골판지의 내수성을 높이기 위해 원지 가공공정이나 원단생산공정에서 내수처리를 하는 경우가 있는데 이러한 방법이 상당히 일반화되어 있는 우리 나라와 달리 외국에서는 이를 위해 고가의 기계를 도입하는 등의 문제 때문에 잘 사용하지 않고 있다.

KS M 7057(종이 및 판지의 발수도 시험방법)에 따르면 발수도 시험은 길이 30cm의 시료를 지면과45° 각도로 기울이고 윗면 끝에 뷰렛으로 물방울을 떨어뜨릴 때 물방울이 흐른 정도를 표 14와 같이 8단계로 구분하도록 규정되어 있다.

표 2.14. 발수도 측정

발수도	결 과
R ₀	물이 흐른 자국이 연속적이고 일정한 폭을 나타냄.
R ₂	물이 흐른 자국이 연속적이고 물방울보다 약간 좁은 폭을 나타내는 것.
R ₄	물이 흐른 자국이 연속해 있지만 군데군데 끊어져 확실히 물방울보다 좁은 폭을 나타내는 것.
R ₆	흐른 자국이 반이 적셔져 있는 것.
R ₇	흐른 자국이 1/4은 늘어진 물방울에 의해 적셔져 있는 것.
R ₈	흐른 자국의 1/4 이상이 구형의 작은 물방울이 산재해 있는 것.
R ₉	곳곳에 구형의 작은 물방울이 산재해 있는 것.
R ₁₀	물방울이 완전하게 굴러 떨어지는 것.

선진국의 경우 골판지 원지가 고지보다는 순수펄프의 함량이 많아 발수도 기준을 R₆ 정도로 하고 있으나 고지 함량이 많아 품질이 떨어지는 우리나라의 경우 발수도 기준을 R₈ 정도로 높여야 할 것이다. 발수처리에 소요되는 비용이 m²당 20원~30원에 불과하므로 2단계 높이는 데 따른 원가부담은 미미하다. 단지 화훼류의 포장요건상 상자의 표면과 내면 모두에 발수처리하는 것이 중요하다.

3) 안전계수 및 압축강도 산출방법

가) 안전계수 설정 및 산출

(1) 안전계수 설정

골판지상자에 포장된 제품은 수송, 하역 중의 진동이나 낙하충격에 견딜 수 있어야 하며, 또한 유통과정에서 적재에 의한 압축하중을 견딜 수 있도록 설계되어야 한다. 포장화물에서 이러한 동적(낙하, 진동) 요인 및 보관기간, 온도, 습도의 변화 등에 대한 상자의 필요압축강도는 상품의 강도특성과 안전계수에 따라 다르다.

골판지상자의 압축강도는 유통환경에서 발생할 수 있는 불의의 사고나 포장

불량 등을 방지하기 위하여 보증할 수 있는 강도를 부가하여야 한다. 이와 같이 실제 필요압축강도는 적재된 상태에서 최하단의 상자가 받는 하중에 대한 배수로서 나타나게 되는데 이를 안전계수 또는 안전율(Safety Factor)이라 한다.

강도표준화 기법의 핵심적인 요소는 실제 안전계수를 어떻게 설정하느냐 하는 것으로서 이것에 따라 적정 압축강도가 정해지고 재질의 원지구성도 바뀌게 된다. 최적의 안전계수를 설정하기 위해서는 여러 가지 판단자료들과 많은 경험이 요구된다. 필요한 판단자료들과 이들을 이용하는 방법은 다음과 같다.

첫째, 기존 포장상태에서의 안전계수를 산출하여 유사 품종별로 계수를 상호 비교하여 보면 적정포장 여부를 판단할 수 있으므로 기초자료로 삼을 수 있다. 즉 중량, 치수, 적재단수 및 내용물 특성이 비슷한 품목들은 이론 안전계수도 거의 비슷한 수치를 보이게 된다.

둘째, 유통중 포장의 강도저하로 파손이 일어난 적이 있는가를 각 품목별로 조사한다. 과거 한번도 문제점이 없었던 품목의 포장은 강도가 과잉상태가 아닌지 검토하여야 하며 현재의 강도기준을 낮추는 방향으로 안전계수를 조정한다.

셋째, 내용물의 특성에 따라 상자의 하중을 내용물이 지지해 주는 자립제품 인가를 고려하여야 하며, 자립제품인 경우라도 유리병처럼 완충이 필요한가, 또는 플라스틱 용기처럼 뚜껑이 취약하여 보강이 필요한가 등의 전반적인 제품특성과 유통중의 포장 문제점을 고려하여야 한다.

넷째, 유통경로가 복잡하고 유통기간이 긴 제품은 겹포장 상자의 안전계수를 상대적으로 높여야한다. 통상 비자립 제품의 경우에, 안전계수는 3~4 정도이지만 실제 유통중에도 파렛트 2단 적재의 경우가 대부분이므로 유통조건에 따라 상향조정(4~8정도)이 필요하게 된다.

다섯째, 기존 골판지상자의 원지 재료비와 구성원지의 총합 Ring Crush값을 산출하고 원지 구성을 변경하면서 강도는 높고 가격은 상대적으로 저렴한 원지 구성을 설계하여, 안전계수를 다시 산출하고 품종별 적정 범위에 포함될 수 있는지 판단한다.

안전계수(K)는 제품강도 및 포장방법에 따른 자립특성 여부로 결정되며, 업체별, 제품별 유통조건에 따라 차이는 있으나 상품별 개략적인 수준은 표 2.15와 같다. 표 2.15에서 자립제품은 안전계수(K)가 낮게 설정되어 있는데 이것은 상자내부의 제품자체가 적재하중을 어느정도 유지할 수 있는 경우에는 그만큼 상자의 압축강도를 감소시킬 수 있음을 의미한다. 실제로 화훼류 튜립 및 거베라의 경우처럼 적재용 tray를 사용할 때와 비슷한 경우이다.

표 2.15. 상품 및 포장방법별 안전계수(K)의 수준

구 분		안전계수 (K)	제품종류		비고
내압특성	내압정도		포장	해당상품	
자립제품	캔포장 및 이와 대등한 제품	1.5~2	CAN 견고한 제품	음료, 햄, 참치 캔 책, 비누	압강보다 파 강을 고려
	판지 carton, 유리병과 대등 한 제품	2~4	Carton포장 유리병포장	과자제품, 즉석식 품, 양념장, 음 료, 약품	재질강도 완충재강도
	플라스틱용기 및 이와 대등 한 제품		생활용기 식품용기	세제, 화장품 음료, 식용유	캡의파손 저장기간고 려
비자립 제품	Pouch 포장 및 이와 대등한 제품	5~8	pouch	스넥, 캔디, 설탕	Volume 변화
	액체 pouch 및 충격에 약한 제품		액체pouch 완충포장	김치, 장류, 액체세 제, TV, 모니터	내부압력 발 생, 낙하충 격

2) 안전계수 산출

내용물의 포장을 끝낸 골판지상자는 회사에 따라 기간의 차이는 있으나 창고에 보관하는 것이 보통이다. 경우에 따라서는 6개월 또는 1년 이상을 보관하는 경우도 있다. 온습도 변화와 내용물 자체에 많은 수분을 갖고 있는 상품의 보관

은 매우 어렵고 문제점이 많다. 이러한 경우에 대부분 상품들이 터지고 찢어지는 것보다 찌그러지는 것을 볼 때 골판지상자의 품질은 파열강도 보다는 압축강도의 영향이 더 크므로 이를 설계기준으로 하는 것이다.

골판지 상자에 포장된 제품은 적재된 상태로 유통되므로 안전계수는 이 과정에서 상자가 파손되지 않는 최대적재단수를 의미한다. 골판지 상자의 재료, 가공, 품질, 시험방법, 이론적인 산출방법 및 저하요인 등을 고려하여 설계시 실제 최대 적재단수는 이러한 상자의 강도보다는 내용물 제품의 하중에 대한 강도 특성에 따라 결정됨을 알 수 있다.

상자의 안전계수(K)는 적재된 제품의 최하단 상자가 받는 하중에 대하여 몇 배수(K배)일때 안전할 것인가를 판단하는 계수이다. 그러므로 상자의 제반 압축강도 저하율을 적용하면 산출 가능하다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

○ 안전계수(K)

$$\text{안전계수(K)} = 1 / (1 - \text{총 압축강도 저하율})$$

즉 상자의 압축강도가 총 70% 저하된다면 안전계수는 $3.3(K=1/(1-0.7))=3.3$ 이 됨을 의미한다. 그러나 상자의 총압축강도 저하율은 원지 및 원단의 품질, 치수, 형태, 인쇄상태 등의 상자 품질과 적재기간, 적재형태, 대기조건, 진동 및 낙하충격 등의 유통환경을 모두 포함하는 것이므로 실제 정확하게 산출하기는 매우 어렵다. 화훼류의 경우 제품자체의 수분함량이 많고 적재단수 및 높이가 매우 높고 포장치수 중 장쪽의 길이가 매우 길게 설정됨에 따라 안전계수의 적용을 3 ~ 4 범위에 적용하였다.

나) 필요압축강도 산출방법

압축강도는 상자가 여러단 적재되어 있을 경우 최하단의 상자가 적재하중에 견디는 정도를 Kg으로 나타낸다. 필요압축강도의 산출은 포장제품의 보관, 적

재, 하역, 유통경로 및 방법, 포장방법 및 환경, 취급과 골판지제조에 따른 열화요인 등 여러 가지 factor를 종합적으로 분석하여 각 제품별 안전계수를 도출하여 산출하게 된다. 이중 가장 중요한 것은 안전계수의 적용으로서 현장의 제품취급 경험과 포장의 전문성이 요구되는 사항이다. 즉 제품의 특성 및 유통과정, 포장관점에서의 열화요인 도출 및 분석 등이 함께 고려되어야 한다.

필요압축강도를 산출하기 위하여 가장 중요한 것은 안전계수이며, 그 외 요소는 제품의 무게, 적재단수, 적재높이 등이다. 필요압축강도 산출은 다음과 같이 표현된다

○ 필요압축강도(P)

$P = K \times W \times (H / h - 1)$	여기서
	P = 골판지 상자의 필요압축강도(Kg)
	K = 안전계수, W = 상자의 중량(Kg)
	h = 상자의 높이(mm), H = 적재할 수 있는 높이(mm)

위 식에서 상자중량(W), 상자 높이(h), 적재높이(H) 등은 이미 결정되어 있으므로, 안전계수(K)가 결정되면 골판지 상자의 필요압축강도(P)는 산출할 수 있다. 또한 반대로 필요압축강도가 결정되면 안전계수의 산출이 가능하다. 상자의 필요압축강도는 내용물의 특성과 강도 및 포장방법에 따라 차이가 있으므로 제품의 종류에 따라 강도특성의 수준이 결정된다. 즉 안전계수가 결정되는 것이 품목별 필요압축강도, 또는 적재단수를 결정할 수 있다.

마. 품목별 적정강도 산출

대상품목의 포장강도 기준 설정에 앞서 국내에서 가장 많이 이용되는 골판지 원단을 각각 구성 제작하여 강도를 실제 측정하였다. 이는 이론적인 산출에 의한 포장강도의 기준을 설정함에 있어 차이를 최소화함에 목적이 있다. 표 16은 골판지 원단의 시험결과이다. 또한 골판지 원지 및 원단의 품질평가 및 분석에

이어 실제 상자 Sample을 제작하여 포장시험결과를 이론적인 계산치와 비교 분석하여 표 2.17에 나타냈다.

표 2.16. 골판지 원단의 시험결과

원단 구분	원지구성	평가항목				
		평량(g/m ²)		파열강도(Kg/cm ²)		수직압축강도(Kg/50mm)
		기준	결과	기준	결과	
SW	K200/S120/K200	604	606	7.6	6.92	19.6
	KA300/S120/K200	704	716	12.4	12.1	27.5
	KA300/S120/KA300	804	809	17.1	16.4	31.2
DW	KA210/S120/A200/S120/K200	982	978	12.1	11.2	35.7
	KA210/S120/K200/S120/KA210	1004	985	14.6	16.8	40.3
	KA300/S120/A200/S120/K200	1094	1076	17.8	18.8	42.1
	KA300/S120/A200/S120/KA300	1194	1230	20.9	21.2	51.7

표 2.17. 골판지 상자 강도분석

구분	시험결과	이론값	점유율	비 고
평량(g/m ²)	1214	1210	100.3	샘플규격 -치수: 546x412x433
압축강도(Kg)	623	647	96.3	-원지구성: KA210/K200/K200/K200/K200
파열강도(Kg/cm ²)	13.6	13.6	103	-이론강도산출식: $P=0.442 * P_x * Z^{1/3} * 0.8$ -점유율=시험치/이론치 *100

표 2.17의 결과에서 보는바와 같이 평량과 파열강도는 이론값과 비교하여 이상적인 결과를 보이고 있으나 제품을 보호함에 있어 가장 중요한 항목인 상자 압축강도는 이론적인 산출 값의 약간 못 미치는 96.3%로 나타났다. 이론적인 값과 근소한 차이를 보이기는 하였으나 이는 골판지 상자설계시 안전계수를 고려할 때 충분히 반영하도록 하여야 한다. 표 2.18은 대상품목의 품목별 유통환경 및 안전계수, 적재단수, 무게, 표 2.9의 강도기준, 샘플시험 및 분석결과 등을 고려하여 필요압축강도를 산출한 결과이다. 단, 틀립 및 거베라는 겉포장 상자

를 세워서 적재하게 되므로 적재단수가 낮고 무게가 경량이다. 이것은 상자의 골이 옆으로 넓게되어 압축하중 저항이 적은(압축강도가 매우 낮은) 쪽으로 적재되므로 안전계수를 10이상 높게 적용하여 필요압축강도를 산출하였다. 즉 적재시 골방향이 적재지면과 수평방향으로 적재되므로 매우 적은 하중에도 찌그러짐이 발생한다. 또한 틀립 및 거베라는 수송용 또는 적재용 tray를 별도로 적용함에 따라 안전계수 적용의 의미가 매우 약하다. 압축강도의 영향으로 찌그러짐을 방지하기보다는 제품을 외부와의 접촉을 최소화하여 보호하기 위한 의미가 더 크다고 할 수 있다.

표 2.18. 품목별 필요압축강도 산출

품목명	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	무게 (kg)	안전계수	필요압축강도(kg)	비고
장미	1000×300×200±20	7~12	3.5	466	R6 ~ R8
	800×300×150±20		3.0	542	
백합	1000×300×200±20	9~13	3.5	515	
국화	1000×300×200±20	7~12	3.5	466	
	800×300×150±20		3.0	542	
카네이션	800×300×150±20	7~10	3.0	485	
안개초	1000×300×200±20	7~10	3.5	417	
	800×300×200±20		3.5	417	
틀립	300×150×800±20	8~12	-	240	
거베라	300×200×800±20	7~10	-	240	
접목선인장	550×450×130±20	6~7	3.5	501	
난초	350×260×300±20	5~6	3.5	189	
양란 (심비디움)	870×550×300±20	14~18	3	432	

※ 적재제한 높이 3M 기준

※ 틀립 및 거베라는 장방향을 세워서 적재함.

※ 난초 및 양란은 수송용 철제 tray를 사용하여 적재함.

※ 안전계수는 상자가 유통 중에 여러 가지 비정상적인 외력을 받을 수 있으므로 이에 안전할 수 있는 수준을 나타내는 수치로서 제품특성이나 유통환경에 따라 다르게 나타남.

2.3. 결과 및 고찰

수출용 화훼류의 포장개선은 국내외 실태조사와 포장재료 및 규격의 분석, 유통환경 등을 통한 규격, 압축강도, 발수도를 표 2.15와 같이 표준화하였다. 국내에서 생산되는 원지를 기준으로 유통환경에 적합한 압축강도를 분석·적용하고 발수도를 설정하므로써 품질기준을 확정하였다.

또한 국내용 화훼류의 포장강도 기준도 이와 같은 종합적인 분석을 통한 적정포장을 기하여야 한다. 즉 제품고급화에 따른 포장의 차별화와 함께 추진되어야 한다. 고가제품 포장차별화는 디자인 개선과 함께 제품보호 최적화를 이루도록 하여야 한다. 포장개선을 통하여 소비자에게 최적의 제품을 제공함으로써 신뢰성 확보와 이미지 개선에 따른 기대효과 극대화를 창출하여야 한다.

본문의 주제와는 약간 거리가 있으나 포장규격을 표준화하면 향후 파렛트 적재에 의한 성력화에 쉽게 대응할 수 있고 물류효율이 현저하게 향상되어 막대한 물류비 절감에 기여할 수 있게 된다. 또한 기계화 및 자동화에 대응하는 집합포장은 결국 포장강도를 낮추는 것을 가능케 하므로 포장재료비의 절감까지 기대할 수 있다.

결론적으로 앞에서 분석한 내용을 종합하여 화훼류의 개선은 표준화가 관건이며 핵심적인 내용을 다음 표 2.19와 같이 제시한다.

단, 표 2.19의 포장재료 구성은 포장강도 및 보호성과 경제성을 고려한 결과로서 디자인의 고급화를 위한 백색라이너(White Liner)를 사용할 경우 강도적인 측면에서 재구성하여야 한다. 물론 경제성 분석도 함께 고려해야 할 사항이다. 즉 장미 포장재구성을 변경하여 강도 및 경제적인 측면에서 분석하면 표 20과 같다.

표 2.19. 수출용 화훼류 포장규격·강도개선 표준화

품 목 명	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	본 수	무게 (kg)	포장재료 구성	표준압축 강도(kg)	발수도 (R)
장미	1000×300×200±20	50~100	7~12	수K/A/K/S/K	474	R6 ~ R8
	800×300×150±20			수K/K/K/K/K	542	
백합	1000×300×200±20	50~100	9~13	수K/A/K/A/K	521	
국화	1000×300×200±20	100~200	7~12	수K/A/K/S/K	474	
	800×300×150±20			수K/K/K/K/K	542	
카네이션	800×300×150±20	100~200	7~10	수K/A/K/A/K	493	
안개초	1000×300×200±20	50~200	7~10	수K/S/K/S/K	433	
	800×300×200±20			수K/A/K/S/K	448	
튤립(입식)	300×150×800±20	50~100	8~12	수K/S/K/S/K	304	
거어베라(입식)	300×200×800±20	100	7~10	수K/S/K/S/K	315	
접목선인장	550×450×130±20	150	6~7	수K/K/K/K/K	525	
난초	350×260×300±20	6	5~6	수K/S/A/S/K	323	
양란(심비디움)	870×550×300±20	6	14~18	수K/S/K/S/K	446	

※ 높이는 계절 및 작황에 따라 변경 가능하나 150~200mm가 바람직함.

※ 선인장, 난초, 양란(심비디움)의 경우 상자구조가 다르므로 디자인 연구분야 내용 참조.

※ 수K(수입K186g/m²), K(K180g/m²), A(A180g/m²), S(S120g/m²)

※ 표준압축강도는 이론압축강도의 80% 적용

표 2.20. White liner 적용에 따른 강도 및 경제성 분석(예시)

품목명	포장재료 구성	겉포장표준치수 (장×폭×고, mm)	무게 (kg)	표준압축 강도(kg)	표준단가 (원/box)	발수도 (R)
장미	WK/A/K/A/K	1000×300×200±20	7~12	504	1070	R6
						~
						R8

※ WK(수입WK 186 g/m²)

화훼류 포장의 특성은 제품의 형태 때문에 길이 방향이 비정상적으로 길며 이로 인해 정상규격의 상자보다 강도저하가 크다는 것이다. 또한 수분이 많은 환경에서 포장, 보관, 적재, 하역, 수송 등의 물류과정을 거치게 됨으로서 포장 상자가 수분에 강한 재질이어야 한다.

포장재료로는 유럽의 경우처럼 플라스틱용기나 C형의 골판지상자를 사용하는 방안은 아직까지 절화의 고급화를 이루지 못한 우리의 처지로서는 시기상조라고 판단된다. 그러나 BSO(Both Side Openable)이나 T형(T-type) 등 다양한 포장구조 개발을 통해 상기한 DW 기준의 강도를 SW를 적용한 고강도 구조를 적용한다면 굳이 DW를 적용할 필요가 없을 것이다. 발수도 문제는 현재 기준보다 더 높여야 할 것이다. 특히 발수도는 외면 뿐만 아니라 내면에도 처리하여 화훼의 수분이 포장재 내부를 통하여 흡습되는 것을 최대한 막아야 한다. 발수도가 높을수록 미끄럼 마찰력이 작아져 작업이 힘들다고 불평하는 경우도 있으나 차이가 미미하므로 작업의 숙달정도에 따라 쉽게 극복될 수 있는 문제이다.

제 3 절 경제성 연구

3.1. 연구목적 및 범위

10대 주요 수출용 화훼류 포장에 적용되는 골판지 및 플라스틱 포장재질을 검수, 연구하여 적정 가격산출 기준을 확립, 표준원가표를 작성하는 것이 본 연구의 목적이다. 그밖에 포장재료는 골판지상자, 속포장용 PP 필름 외에도 무역업체 및 농가의 선호에 따라 EPE 시이트, 화지 등과 결속 봉합재인 PP 밴드, OPP 테이프 등을 사용하고 있으나 골판지나 플라스틱 필름에 비해 사용량이 미미하여 본 연구 범위에는 제외한다.

3.2. 재료 및 방법

골판지상자의 구매단가는 제품보호에 따른 강도기준 설정과 밀접한 관계가 있다. 과잉강도 설정 및 규격의 표준화가 이루어지지 않으면 생산자의 원가부담이 상당히 크다. 따라서 골판지 상자의 제조원가를 충분히 분석함으로써 구매단가의 적정화 및 적합화를 도출하여야한다.

가. 골판지

1) 골판지원단의 가격

가) 골판지원지의 품질과 가격

골판지상자의 원가에서 원재료인 원지가 차지하는 비중은 약 60~70%에 해당하므로 원지의 품질과 가격은 매우 중요하다. 표 3.1은 원지의 종류별 품질과 현재의 가격을 나타낸 것이다.

표 3.1. 원지의 품질과 가격

구분	링크러쉬(Kg)	비압축강도	파열강도	비파열강도	원지가격(원/톤)
수K175	24.5	14	7.0	4.0	750,000
수K186	27.9	15	7.4	4.0	750,000
A180	14.4	8	2.7	1.5	380,000
A200	16.0	8	3.0	1.5	380,000
B160	11.2	7	1.9	1.2	390,000
K180	18.0	10	3.6	2.0	380,000
K2 200	20.0	10	4.0	2.0	390,000
S120	8.4	7	1.2	1.0	360,000
SK180	19.8	11	4.0	2.2	490,000
SK210	27.3	13	5.7	2.7	570,000

※ 골판지협동조합, 2000년 7월.

나) 골판지원단 가격산출

골판지원단 및 상자의 가격은 단위면적(㎡)당 가격으로 거래되며 원지는 무게(Ton) 단위로 판매되고 있다. 그러므로 원단의 원가를 산출하기 위해서는 평량과 골조율을 적용하여 소요량을 환산하여야 한다. 표 3.2는 원단가격을 산출하는 방법과 실제 거래되고 있는 적용 예를 표시하였다.

표 3.2. 원단가격 산출방법과 적용 예

원단 가격 산출 방법	원가항목		산출근거		SK180/S120/K200/S120/S120(DW)의 원단가격		
			소요량	원지	톤당가격	㎡당 원지소요량	㎡당금액
라이너	표면	평량x단가x로스율	SK180	490,000	180x0.49x1.1	97.02	
	중간	평량x단가x로스율	S120	360,000	120x0.36x1.1	47.52	
	이면	평량x단가x로스율	K200	390,000	200x0.39x1.1	85.80	
골심지	A 골	평량x골조율x단가x로스율	S120	360,000	120x1.6x0.36x1.1	76.03	
	B 골	평량x골조율x단가x로스율	S120	360,000	120x1.4x0.36x1.1	66.53	
합지비, 기타	합지비+관리비+이익+운송비		-	-	-	90.00	
원단가격			-	-	-	462.9	

※ 로스율 10%적용

※ 합지비 및 기타 : DW인 경우 90±10원/㎡, SW 70±10원/㎡

※ 운송비는 5톤 차량기준 90,000원일 경우 30원/㎡

2). 골판지 상자의 가격

골판지 상자의 가격은 사용되는 원지의 종류 및 평량, 가공 방법, LOSS율, 수송조건, 발주량 및 대금 결제조건 등에 따라 크게 차이가 나므로 어느 때든 변동할 수 있다. 특히 제조원가의 70%를 차지하고 있는 원자재의 가격은 거의 매월 변동하고 있으므로 더욱 결정하기 어렵다. 여기에서는 가장 일반적인 골판지 상자의 원가에는 원재료비, 가공비 및 부자재비, 일반관리비, 운송비, 허용 이익이 포함되며 이중 원재료비를 제외한 가공비 등은 업체별로 거의 고정되어 있고 사용되는 원지의 가격도 한국골판지협동조합에 의해 고시된다.

골판지상자의 제조원가는 제조시 소요되는 비용을 의미하며 크게 재료비와 가공비로 나뉘는데 각각을 분석하면 다음과 같다.

가) 재료비

재료비는 Loss(통상 8~10% 적용)를 포함하여 골판지상자의 제작에 사용된 원지비용으로서 국내고시가격(Ton 당 가격기준)에 따르며 2000년 10월 기준 가격은 표 3.1과 같다. 국내고시가격은 매우 유동적이며 매월 물가정보지 등을 통하여 확인 할 수 있다. 골판지 상자의 가격 구성요소중 원단소요량은 골판지상자의 종류에 따라 다음과 같이 산출한다. 단 골판지상자의 규격은 장x폭x고(mm)로 표시하고 원단소요량은 전개면적을 기준으로한다. 상자의 크기에 따라 1합인 상자와 2합인 상자는 접착부분 만큼 소요면적에 차이가 있다. 다음산출 기준은 0201형(구A-1형)에 준한다.

○ 골판지 상자 소요면적(㎡) 산출

$$SW : \{(장 + 폭) \times 2 + 40\} \times (폭 + 고 + 6)$$

$$DW : \{(장 + 폭) \times 2 + 45\} \times (폭 + 고 + 9)$$

○ 골판지 원단의 재료비(원/㎡) 산출

SW(A골) : 표면라이너 + (골심지 x 1.6) + 이면라이너
SW(B골) : 표면라이너 + (골심지 x 1.4) + 이면라이너
DW : 표면라이너 + (B골심지 x 1.4) + 중간라이너 + (골심지 x 1.6) + 이면라이너

나) 가공비

가공비는 골판지 상자제작에 필요한 원단제조비, 인쇄, 접착, 포장비, 운송 등으로 구성된다. 가공비는 골판지 제작 및 주문수량 등과 밀접한 관계가 있어 적용기준이 모두 다르다. 보통 SW는 150~200 원/㎡, DW 180~250 원/㎡ 정도로 차등 적용된다. 1회 주문량이 1,000매 이상이며 거래실적이 양호한 거래처의 경우 가공비는 대개 SW 150 원/㎡, DW 180 원/㎡ 정도이다. 따라서 골판지 상자의 제조원가는 재료비와 가공비를 포함하여 다음과 같이 산출 할 수 있다.(코드 0201형 또는 구 A-1형 기준)

○ 골판지 상자 단가(원/box) 산출

$\text{골판지 상자 단가(원/box)} = \{\text{원지가(Loss 포함)+가공비}\} \times \text{상자의 면적(㎡)}$

3) 골판지상자 구매단가 산출 Cost table

골판지 상자의 구매원가 산출방법은 생산에 따른 원재료비 와 가공비 등의 기준을 명확히 하므로서 생산 및 구매에 따른 신용도 및 품질향상에 기여하게 된다. 표 3.3은 골판지 상자의 표준구매원가 산출방법을 나타낸 것이다.

표 3.3. 수출용 화웨이상자 표준구매원가 산출

구분	항목	산출방법	비고
1. 원재료비	① 표면라이너	소요량(평량)x단가xLoss율	1) 골을 : A골 = 1.6 B골 = 1.4
	② 중간라이너	"	
	③ 이면라이너	"	
	④ A골심지	소요량(평량x골을)x단가xLoss율	2) Loss율 : 7% (업체자료기준)
	⑤ B골심지	"	
	⑥ 지설공제(-)	소요량합계(①~⑤)x단가xLoss율	3) 지설공제단가 : ₩40,000/톤
	소계	① + ② + ③ + ④ + ⑤ - ⑥	
2. 가공비	① 원단제조비	원단제조비, 인쇄접착비, 인쇄튐 스비의 산출은 각 제조업체별로 기계설비, 기술수준 등 조건에 따 라 다르게 산출되므로 종합적인 분석이 요구된다.	
	② 인쇄접착비 (A-1형)		
	③ 인쇄튐스비 (튐스형)		
3. 일반관리비		가공비 x 10%	
4. 허용이익		가공비 x 8%	
5. 운송비		운송차량 기준 산출(원/box)	
6. 표준구매원가		원재료비 + 가공비 + 일반관리비 + 허용이익 + 운송비	

나. 플라스틱 필름

1) Film의 표준구매가격

Film 제조경비는 포장재 제조시 투입되는 원재료비(필름 및 수지류)와 부재료비를 포함한 감가상각비, 전력비, 연료비, 수선비, 인건비 등의 가공비로 구성되며 원재료비 산출은 다음과 같다.

가) 원재료비

인쇄용 필름의 두께, 비중 및 가격은 표 1을 적용한다.

표 3.4. 인쇄용 필름의 단가

구 분		비중(g/cm ³)	단가		구매가격 (원/m ²)	비 고
			(원/Kg)	(원/m ²)		
PET	30 μ	1.40	2800	117.6	166.9	무인쇄
	50 μ			196		
OPP	30 μ	0.9	2500	67.5	95.8	
	50 μ			112.5		
CPP	30 μ	0.9	2200	59.4	84.3	
	50 μ			99.0		
LDPE	30 μ	0.92	1550	42.8	60.7	
	50 μ			71.3		

원재료비 산출방법은 다음과 같다.

$$\{(\text{롤폭} \times \text{폭수} + 20) \times \text{길이} \times \text{두께} \times \text{비중}\} \times \text{단가} \times \text{Loss율}$$

여기에서 폭수는 생산량을 결정하는 Factor로서 폭수 차이는 재료비보다 가공비 단가에 미치는 영향이 크며 포장재 제조업체별 생산설비에 따라 다음과 같은 범위서 결정할 수 있다. 또한 Loss율은 인쇄 및 제조공정별 Loss 와 Trim Loss로 구분되며 표 3.2와 같은 기준을 적용한다.

$$450\text{mm} < \text{롤폭} \times \text{폭수} \leq 900 \sim 1100\text{mm}$$

표 3.5. 인쇄용 필름(1급지)의 Loss율 기준

Loss 구분	Loss율(%)	산출근거	Loss율 기준
인쇄 Loss	3.5	0.5% x 7도	도당 0.5%
공정 Loss	4.0	인쇄2% + T-Die 2%	공정당 2.0%
Trim Loss	2.5	20mm ÷ (400mm x 2폭)	Trim : 20mm
계	10.0		

나) 가공비

필름포장재의 가공비는 공정별 소요되는 경비와 잉크, 용제, 접착제 등의 부재료비를 포함하는 비용으로 공정별 경비를 산출하여 적용한다.

표 3.6. 필름포장재의 가공비

구분	항 목	산출방법	비고																		
1 재료비	① 인쇄필름 원료비	$\{(\text{롤폭} \times \text{폭수} + 20) \times \text{길이} \times \text{두께} \times \text{비중}\} \times \text{단가} \times \text{LOSS율}$	1)공정로스: 2.0% 2)인쇄도당: 0.5% 3)미미:2.2-6.7%																		
	② PE 원료비	$\{(\text{롤폭} \times \text{폭수} + 30) \times \text{길이} \times \text{두께} \times \text{비중}\} \times \text{단가} \times \text{LOSS율}$																			
	③ LLD 원료비	$\{(\text{롤폭} \times \text{폭수} + 30) \times \text{길이} \times \text{두께} \times \text{비중}\} \times \text{단가} \times \text{LOSS율}$																			
2 가공비	① 인쇄비 I	<table border="1"> <tr> <td>도포량</td> <td>5도 이하</td> <td>6도 이상</td> </tr> <tr> <td>전면 원베다</td> <td>30원/㎡</td> <td>35원/㎡</td> </tr> <tr> <td>전면 투베다</td> <td>35원/㎡</td> <td>40원/㎡</td> </tr> </table>	도포량	5도 이하	6도 이상	전면 원베다	30원/㎡	35원/㎡	전면 투베다	35원/㎡	40원/㎡	* 1액형 잉크 OPP 인쇄시									
		도포량	5도 이하	6도 이상																	
		전면 원베다	30원/㎡	35원/㎡																	
	전면 투베다	35원/㎡	40원/㎡																		
	② 인쇄비 II	<table border="1"> <tr> <td>도포량</td> <td>5도 이하</td> <td>6도 이상</td> </tr> <tr> <td>전면 원베다</td> <td>40원/㎡</td> <td>45원/㎡</td> </tr> <tr> <td>전면 투베다</td> <td>50원/㎡</td> <td>55원/㎡</td> </tr> </table>	도포량	5도 이하	6도 이상	전면 원베다	40원/㎡	45원/㎡	전면 투베다	50원/㎡	55원/㎡	* 2액형 잉크 NY, PET 인쇄시									
도포량		5도 이하	6도 이상																		
전면 원베다		40원/㎡	45원/㎡																		
전면 투베다	50원/㎡	55원/㎡																			
③ T-Die 가공비	롤폭(m) x 길이(m) x 25원/㎡																				
④ 슬리팅 비	롤길이(m) x 2.0원/m (LOSS 없음)		* 자동롤 및 POUCH 적용																		
⑤ 제대비	<table border="1"> <tr> <td>제대폭</td> <td>상방</td> <td>T자</td> <td>M자</td> <td>M방</td> <td>자립</td> </tr> <tr> <td>200mm 미만</td> <td>5.0</td> <td>7.0</td> <td>10.0</td> <td>14.0</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>200mm 이상</td> <td>6.0</td> <td>8.0</td> <td>12.0</td> <td>16.0</td> <td>12.0</td> </tr> </table>	제대폭	상방	T자	M자	M방	자립	200mm 미만	5.0	7.0	10.0	14.0	10.0	200mm 이상	6.0	8.0	12.0	16.0	12.0	* 단위: 원/매	
	제대폭	상방	T자	M자	M방	자립															
200mm 미만	5.0	7.0	10.0	14.0	10.0																
200mm 이상	6.0	8.0	12.0	16.0	12.0																
3 일반관리비	제조원가 (1 + 2) X 10%																				
4 허용이익	제조원가 (1 + 2) X 8%																				
5 표준 구매원가	재료비(1)+ 가공비(2)+ 일반관리비(3)+ 허용이익(4)																				

※ 공정기준 = 인쇄공정 / T-Die 공정 / Slitting공정 / 제대공정

※ 폭수 : 실제 인쇄폭수를 기준함 (참고: 인쇄필름이 2폭일 경우 최대 롤폭은 440mm 기준임)

2) Cost Table 요약

표 3.7. 필름가공비 산출조건

구 분	산 출 내 역	비 고
1. 재 료 비	필름 및 Resin의 소요량 × 단가 × Loss율	* Loss율 적용 예 공정로스:2.0 % 인쇄로스:0.5 %/도
2. 가 공 비	인쇄비 + Lami가공비 + Slitting비 + (제대비)	
3. 일반관리비	제조원가(1 + 2) × 10 %	* 적용 비율 구매팀에서 결정
4. 허용이익	제조원가(1 + 2) × 8 %	
5. 구매원가	1 + 2 + 3 + 4 + 5	

註 : 산출조건(감가상각비, 전력비, 수선비, 인건비, 부재료비)

3.3. 결과 및 고찰

가. 골판지 상자

골판지상자는 원지배합에 따라 강도가 달라지며 구매가격 또한 달라진다. 표 3.8는 앞의 표 3.9에서 제시한 적정 원지배합 기준으로 구매단가를 산출한 것이다. 위의 표 3.8에서 장미의 경우 상자의 가격은 1,000매 이상의 대량 주문시에는 수송비를 포함해도 매 당 1,000원 이내이며 소량 주문시에는 1,230원 정도이다. 하지만 포장재료비를 제대로 산출하지 못하는 영세업체들은 상자 하나에 무려 1,500원 이상을 지불하는 경우도 있다.

극소량을 주문할 경우 예를 들어 100km 이상 떨어진 지함업체에 50매의 상자를 주문할 경우 상자 1매 당 수송비만 1,000원을 상회하므로 정상적인 가격의 2배 이상을 지불해야 하는 경우도 있다. 하지만 이는 어디까지나 극단적인 예에 지나지 않고 대개의 경우 상자 제조업체가 산출한 가격을 검증할 능력이 없기 때문에 표 3.4의 분석과 실제 구입비가 큰 차이를 보인다고 판단된다.

표 3.8. 골판지상자 단가 분석

품목명	상자규격(mm) (장x폭x고)	소요면적 (m ²)	적정 원지 배합 기준	원단 단 가(원/m ²)	가공비 (원/m ²)	상자가격 (원/Box)
장미	1000×300×200±20	1.338	수K/A/K/S/K	490	260	1003
	800×300×150±20	1.024	수K/K/K/K/K	540		819
백합	1000×300×200±20	1.338	수K/A/K/A/K	534		1062
국화	1000×300×200±20	1.338	수K/A/K/S/K	490		1003
	800×300×150±20	1.024	수K/K/K/K/K	540		819
카네이션	800×300×150±20	1.024	수K/A/K/A/K	534		813
안개초	1000×300×200±20	1.338	수K/S/K/S/K	450		951
	800×300×200±20	1.136	수K/A/K/S/K	489		851
튤립	800×300×150±20	1.024	수K/S/K/S/K	450		727
거베라	800×300×200±20	1.136	수K/S/K/S/K	450		807
접목선인장	500×500×130±20	1.301	수K/K/K/K/K	540		1040
난초	350×260×600±20	1.432	수K/S/A/S/K	896		1543
양란	870×550×300±20	2.470	수K/S/K/S/K	450		1755

※ 1) 소요면적 : 0201형(구 A-1형)기준

2) 가공비 : 인쇄, 포장, 운반, 부재료비, 발수처리비 등 포함(튤스형 가공비 적용 산출)

포장재료비는 기존 수출용 포장재가 어떤 기준없이 수출업체나 농가의 여건에 따라 임의적으로 산출되고 있어 정확한 원가절감 효과를 나타내기 어려웠다. 그러나 상기와 같은 원가산출 방법을 적용하면 10% 정도의 원가절감효과를 거두는 것이 일반적이다.

나. 플라스틱 필름

플라스틱 필름의 단가분석은 골판지상자에 비해 좀 더 복잡한데 이것은 초기 주문 물량, 필름의 두께 및 품질, 인쇄 여부, 가공 정도, 접착 방법 등에 따라 가격이 크게 차이가 나기 때문이다. 아래 표는 OPP 필름을 기준으로 플라스틱 필름의 단가를 분석한 것이다.

표 3.9. 플라스틱 필름 단가 분석

품목명	필름규격(mm) (장x폭)	소요면적 (m ²)	재료비 단 가(원/m ²)	가공비 (원/m ²)	필름가격 (원/Box)
장미	500×800±20	0.40	159.6	50	113.8
	400×600±20	0.24			88.3
백합	500×800±20	0.40			113.8
국화	500×800±20	0.40			113.8
	400×600±20	0.24			88.3
카네이션	400×600±20	0.24			88.3
안개초	500×1000±20	0.50			129.8
	400×800±20	0.32			101.1
튤립	400×600±20	0.24			88.3
거베라	-	-			-
접목선인장	-	-			-
난초	500×1200±20	0.60			145.8
양란	500×1200±20	0.60			145.8

※ 1) 재료비 단가 : 표 인쇄용 필름의 단가로 적용. OPP 50 μm 기준.

2) 가공비 : T-die 가공비, 슬리팅 비, 제대비(T자 기준), 멀티 펀칭 가공비 등 포함한 가격임.

다. 적재효율상승에 따른 경제성 분석

포장 구조디자인 및 포장규격의 개발을 통하여 발생하는 적재효율 상승효과를 분석하였다. 포장규격의 경우 상자규격에 비하여 팰리트의 크기가 커 단순적재에 의한 원가절감 효과는 보기 어려웠다. 그러나 혼합적재가 일반화되어 있는 항공화물에서 화웨이포장규격을 표준화함으로써 적재효율성을 충분히 제고할 것으로 기대된다.

한편 T형 포장상자를 주요 절화에 적용할 경우 물류비용 절감효과가 큰 것으로 나타났다. 표 3.10은 일본에 수출하는 주요 화웨이인 장미, 백합, 국화에 대해 적용해본 것이다. 편의상 포장무게는 10kg 단위로 계산하였으며 상자당 물류비는 일본내 내륙운송비를 제외한 물류비용으로 장미, 국화가 상자당 5,000원, 백합이 상자당 7,000원으로 산출하였다. 이것은 농수산물유통공사가 제공

하는 물류비 산출프로그램에 근거한 것이며 수출농가 및 무역업체의 통상적인 가격산출 근거와 일치하는 것이다. 그 결과 3개 품목만으로 3억원 정도의 물류비를 절감할 수 있는 효과가 나타났다. 이를 물류비가 고가인 일본 내륙 운송비 및 보관비용을 포함시킬 경우 그 절감효과는 배가될 것으로 전망된다.

표 3.10. T형 상자 개발을 통한 물류비용 절감액

	연간 수출량 (kg)	연간수출액 (원)	연간 수출상자수	물류비 총액 (원)	연간절감액 (원)
장미	848,000	7,125,800,000	84,800	424,000,000	139,920,000
백합	431,000	3,336,300,000	43,100	301,700,000	99,561,000
국화	351,000	2,311,100,000	35,100	175,500,000	57,915,000
계	1,630,000	12,773,200,000	163,000	901,200,000	297,396,000

제 4 절 결 론

국내 10대 수출전략 화훼류의 포장재질을 분석, 표준화하고 적정 포장표준구매단가를 제시, 골판지 및 플라스틱 포장재의 품질 유지 확보와 원가절감, 품질 관리의 기준을 설정하기 위하여 화훼류의 주요 포장재료인 겉포장 골판지상자 및 플라스틱 필름에 대한 재질상의 문제점을 분석, 표준강도 기준을 제시하고 적정원가를 산출하여 경제성을 분석하였다.

우선 화훼류 선진국인 구미, 일본의 화훼류 포장실태와 국내실태를 비교 분석하여 강도표준규격 선정 문제를 제기하였다. 화훼포장재는 주로 골판지상자가 많이 쓰이고 압축강도가 파열강도보다 더 중요하다고 보여지므로 이에 대한 연구를 위하여 골판지에 대한 기본적인 특성을 조사, 연구하였다.

골판지의 압축강도 기준은 먼저 원지의 강도를 파악하고 시험을 통해 원지별 압축강도 특성을 조사하였으며 각각의 비파열강도 및 비압축강도도 계산하였다. 상자의 압축강도 기준 설정을 위하여 Kellicutt식에 의한 상자의 이론압강을 산출, 실측치와 비교실험하였으며 각각의 안전계수를 산출, 표준강도를 규정하였다.

화훼는 무게는 가볍지만 장이 비정상적으로 길기 때문에 안전계수를 3 ~ 4 범위에 적용하여 품목별 필요압축강도를 산출하여 수출용 화훼류 포장강도표준화를 완성하였다. 백판지의 사용은 강도측면에서는 바람직하지 않으나 외장디자인 측면에서 종종 사용되고 있으므로 이에 대한 설정방법도 예시하였다. 경제성 연구에서는 주요 수출용 화훼류 포장에 적용되는 골판지 및 플라스틱 포장재질을 검수, 연구하여 적정 가격산출 기준을 확립, 표준원가표를 작성하였다. 우선 골판지 원지 및 원단의 가격산출을 표준화된 방식으로 적용하여 궁극적으로 표준구매원가(cost table)을 제시하였다. 플라스틱 필름의 경우도 각각의 표준구매가격을 산출, 제시하였으며 그 데이터는 결과 및 고찰 편에 자세히 설명되어 있다. 특히 T형 상자는 물류적재효율을 33% 이상 높이는 것으로 나타났다.

제 5 장 참고문헌

- 고정삼, 김지용, 강문장, 최종욱 (1998) 왁스코팅, 종이포장 및 필름포장이 온주밀감의 저장성에 미치는 영향. KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL. 5(2): 141-146.
- 김건희 (1998) MA포장 기술을 이용한 신선한 과실 및 채소류의 품질보존에 대한 연구. KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL. 5(1): 23-28.
- 김성학, 고정삼 (1998) 저장온도 및 포장재에 따른 온주밀감의 저장특성. Food Engineering Progress. 2(1): 42-48.
- 김수일, 김종경, 하영선, 이준호 (1999) 사과 포장용 골판지상자의 품질 현황에 관한 연구, 한국식품과학회 제63차 학술발표회, 365
- 김수일, 김종경, 하영선, 이준호 (1999) 참외 포장용 골판지상자의 품질 현황에 관한 연구. 한국농산물저장유통학회 제15차 학술발표회, 114-115
- 김수일, 이준호, 하영선 (1998) 습도변화에 따른 골판지상자의 압축강도 예측. 한국산업식품공학회 1998년도 추계학술발표회, 156
- 김수일, 이준호, 하영선 (1999) 습도변화에 따른 골판지상자의 파열강도 예측. 한국식품과학회 제63차 학술발표회, 389
- 김수일, 하영선, 이준호 (1999) 사과 포장용 골판지상자의 인쇄사항 개선에 관한 연구, 한국식품과학회 제63차 학술발표회, 365
- 김종경, 하영선, 이준호 (2000) 물류효율 극대화를 위한 수출 농산물의 항공포장규격 개발. 대구대 RRC/한국식품과학회 영남지부 학술심포지움, 39-53
- 김종국, 문광덕, 손태화 (1993) Polyethylene Film 두께에 따른 딸기의 MA(Modified Atmosphere)저장 효과. J. Korean Soc. Food Nutr. 22(1): 78-84.

- 김찬용, 서영진, 이숙희, 이승필, 박선도, 김경환 (1997) 포장방법 및 온도가 유통중 마의 품질에 미치는 영향. KOREAN J. POST-HARVEST SCI. TECHNOL. AGRI. PRODUCTS. 4(2): 139-146.
- 남상영, 김경미, 박종천, 주선종, 정재현 (1997) Polyethylene Film포장이 포도 Sheridan의 저장력에 미치는 영향. KOREAN J. POST-HARVEST SCI. TECHNOL. AGRI. PRODUCTS. 4(1): 11-15.
- 노태학 (1999) 일본 화훼 수입시장 여건 및 수출증대방안, 농수산물유통공사
 농수산물유통공사 (1998) 농산물 표준출하규격집, 농림부
 농수산물유통공사 (2000) 국가별 무역정보, 농수산물 무역정보(www.kati.net)
 농협중앙회 유통종합지원부 (1998) 농산물 표준출하규격집
- 박권우, 강호민 (1998) 필름의 種類와 두께가 오이의 MA貯藏시 貯藏壽命과 品質에 미치는 영향 . 한원지 39(4): 397-401.
- 상채규, 김홍열, 윤혜숙 (1992) 광선 조절과 자당 및 생장조절물질이 절화 금어초의 화색에 미치는 영향. 한원지 33(1): 79-86.
- 손기철, 구은경, 변혜진, 임정희 (1994) 당, BA 및 Aluminum Sulfate의 보존용액 처리가 절화장미 잎의 광합성, 호흡량 및 증산작용에 미치는 영향. 한원지 35(5): 480-486.
- 안귀연 (1996) 수확후 전처리, 수증재절단 및 소다수 처리가 절화장미 'Mary deVor'의 수명과 품질에 미치는 영향. 한원지 37(5): 719-725.
- 안귀연 (1997) 절화장미 'Mary de Vor'의 수송시 전처리와 포장재료 및 수송온도가 품질에 미치는 환경. 한원지 38(5): 597-602.
- 안귀연, 박종춘 (1996) 절화장미 Mary de Vor 품종의 수확시각이 품질보존에 미치는 영향. 한원지 37(4): 603-606.
- 안귀연, 엄성균 (1991) 절화장미(*Rosa hybrida* L. cv. Marina)의 수명연장을 위한 연구. 한원지 32(4): 497-505.
- 오세영, 신성식, 김종천, 임열재 (1996) 포장 필름종류와 선도 유지제

- 처리가 복숭아 유명 품종의 MA저장중 과실품질에 미치는 영향. 한원지 37(6): 781-786.
- 이동혁 (2000) 21세기 농식품 물류체제 변화와 대응, 21세기 농식품 신유통: 전망과 전략, (사)농식품신유통연구회, 112-113.
- 이장화(1993) 화훼수출-품질향상방안 및 수출상 문제점, 농경과 원예, 8(5), 107-109
- 이종석, 이풍옥, 구자형, 최종명 (1995a) Silver Thiosulfate 처리에 따른 절화 카네이션의 화기 부위별 생체중의 변화. 한원지 36(5): 725-729.
- 이준호, 김수일, 하영선 (1999) 온도 및 습도 변화에 따른 라이너원지의 압축강도 열화에 관한 연구. 한국농산물저장유통학회지, 6(3), 303-307
- 이준호, 김수일, 하영선 (2000) 상대습도조건에 따른 골심지의 압축강도 변화에 관한 연구. 한국농산물저장유통학회지, 7(1), 63-68
- 정순경, 이동선, 조성환 (1999) 수확한 포도의 선도유지를 위한 항균성 포장필름. KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL. 6(1): 43-47.
- 정순경, 조성환 (1997) 박피양파의 선도유지를 위한 포장조건. KOREAN J. POST-HARVEST SCI. TECHNOL. AGRI. PRODUCTS. 4(3): 259-264.
- 조문수, 하영선, 이상덕 (1999) 포장조건을 달리한 수출용 절화의 최적 저장환경조건 설정. 한국농산물저장유통학회 제14차 학술발표회, 74
- 최충식, 1999. 패키지 지기 구조디자인, 창지사.
- 하영선 (2000) 농산물 유통 및 포장의 현황과 발전방향. 대구대 RRC/한국식품과학회 영남지부 학술심포지움, 54-61
- 하영선, 김수일 (1998) 사과포장용 골판지 라이너원지의 품질에 관한 연구. 한국농산물저장유통학회지, 5(2), 150-153
- 하영선, 김수일, 이준호 (2000) 농산물 수송용 포장계열치수에 대한 적재효율 분석. 한국농산물저장유통학회 제17차 학술발표회, 313

- 하영선, 김종경, 김수일 (2000) 절화 수출용 T형 포장상자 개발. 한국농산물저장유통학회지, 7(2), 166-170
- 하영선, 이준호, 김수일 (1998) 과실류 포장용 고압축강도 골판지상자 설계. 한국식품과학회 제61차 학술발표회, 46-53
- 하영선, 이준호, 김수일 (2000) 참외 포장용 골판지상자의 적정포장설계. 한국농산물저장유통학회지, 7(2), 160-165
- 하영선, 이준호, 김수일, 김종경, 박종원 (1999) 화훼류 수출용 표준포장모델 개발. 한국농산물저장유통학회 제14차 학술발표회, 74
- 하영선, 이준호, 김수일, 김종경, 이해정 (1999) 한국과 일본의 화훼포장 현황. 한국농산물저장유통학회 제14차 학술발표회, 73
- 한국디자인포장센터(1988) 해외농수산물 유통 및 포장실태조사 보고서, 100-132
- 한국표준협회 (1998) 수송용포장 치수(KSA 1002의 Module), 한국산업규격(KS),
- 홍석인, 김윤지, 박노현 (1994). 포장재에 따른 박피마늘의 포장내 기체 조성 변화. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. 26(6): 713-717.
- Anonymous (1985) High growth in flower exports, *Verpakken* 10, 20-23, 25-26
- Anonymous (1989) Packing with air, *Plast Panorama Scand.* 39, 12, 17
- Anonymous (1990) Smurfit Lona develops a new flower packaging, *Verpakken*, 2, 9
- Barthe, Ph., M. Th. Le Page-Degivry, A. J. Lukaszewska (1995) Changes in [³H]ABA Metabolism of Petals during Flower Senescence. Second International Symposium on Roses. Acta Hort. 424 ISHS
- Bravdo, B., S. Mayak and Y. Gravrieli (1974) Sucrose and water uptake from concentrated sucrose solutions by gladiolus shoots and the effect of these treatments on floret life. Can. J. Bot. 52:1271-1281.

- Clerkx, A. C. M., A. Boekestein and H. M. C. Put. (1988) Scanning electron microscopy of the stem of cut flower of *Rosa* cv. Sonia and *Gerbera* cv. Fleur. Acta Hort. 261: 97-106.
- Downs, C. G., M. Reihana and H. Dick (1988) Bud opening treatments to improve *Gypsophilla* quality after transport. Scientia Hort. 34:301-310.
- Evans, Richard Y. and Michael S. Reid (1998) Changes in Carbohydrates and Osmotic Potential during Rhythmic Expansion of Rose Petals. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 113(6): 884-888.
- Garello, G., M. Th. Le Page-Degivry, C. Menard, B. Dansereau (1995) Impact of culture conditions on Subsequent cut flower Longevity in 3 cultivars of Roses: Involvement of ABA. Second International Symposium on Roses. Acta Hort. 424 ISHS
- George G. M. (1989) Performance and Evaluation of Shipping Containers, 187-203.
- Han, Susan S. (1992) Role of Sucrose in Bud Development and Vase Life of Cut *Liatris spicata*(L.) Willd. HortScience 27(11): 1198-1200.
- Han, Susan S. (1998) Postharvest handling of cut *Heuchera sanguinea* engelm. Flowers : Effects of sucrose and silver thiosulfate. HortScience 33(4): 731-733.
- Herard P, Robson N. (1992) Using suitable packaging for exports of floricultural products, International Trade Forum, 4, 4-9, 27-30
- International Trade Center (1993) Manual on the Packaging of Cut Flowers and Plants, ITC, UNCTAD/GATT, Geneva, 60-65.
- International Trade Center (1993) Manual on the Packaging of Cut Flowers

- and Plants, ITC, UNCTAD/GATT, Geneva, 60-65.
- Kofranek, Anton M. and Abraham H. Halevy (1976) Sucrose pulsing of gladiolus stems before storage to increase spoke quality. HortScience 11(6): 572-573.
- Mayak, S. and A. H. Halevy (1974) The action of kinetin in improving the water balance and delaying senescence processes of cut rose flowers. Physiol. Plant. 32: 330-336.
- Mayak, S. and D. R. Dilley (1976) Effect of sucrose on response of cut carnation to kinetin, ethylene, and abscisic acid. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101(5): 583-585.
- Mayak, S., B. Bravido, A. Gvilli and A. H. Halevy (1973) Improvement of opening of cut gladioli flowers by pretreatment with high sugar concentrations. Scientia Horticulturae 1: 357-365.
- Mor, Yoram, Michael S. Reid, and Anton M. Kofranek (1984) Pulse treatments with silver thiosulfate and sucrose improve the vase life of sweet peas. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(6): 866-868.
- Motoaki, Doi and Michael S. Reid (1995) Sucrose Improves the Postharvest Life of Cut Flowers of a Hybrid Limonium. Hortscience 30(5): 1058-1060
- Murali, T. P. and T. V. Reddy (1992) Postharvest life of gladiolus as influenced by sucrose and metal salts. Acta Horticulturae 343:313-320.
- Nichols, R. (1973) Senescence and sugar status of the cut flower. Acta Horticulturae 41 post-harvest.
- Serek, Malgorzata (1993) Ethephon and Silver Thiosulfate Affect

- Postharvest Characteristics of *Rosa Hybrida* 'Victory Parade'. HortScience 28(3): 199-200
- Tandler, J., Y. Mor, H. Spiegelstein, S. Mayak (1986) Chemical Treatments to Improve the Quality of Cut Gypsophila Flowers. Acta Horticulturae 181.
- Tourjee, Kenneth R., James Harding and Thomas G. Byrne (1993) Colorimetric of Gerbera Flowers. HortScience 28(7): 735-737.
- Vaartjes J. (1999) New design for transit packaging of seed potatoes, *Karto Flex Mag.* 18, 18-19
- Van Doorn, W. G. and R. R. Perik (1990) Hydroxyquinoline citrate and low pH prevent vascular blockage in stems of cut rose flowers by reducing the number of bacteria. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:979-981.
- Van Doorn, W. G. and Y. de Witte (1991) Effect of dry storage on bacterial counts in stems of cut rose flowers. HortScience 26(12):1521-1511.
- Wulster, George, John Sacalis, Harry W. Janes (1982) Senescence in Isolated Carnation Petals. Plant Physiol 70, 1039-1043