KOREAN J. POSTHARVEST SCI. TECHNOL.
Vol. 7. No. 2, pp.166~170(2000)

절화 수출용 T형 포장상자 개발

김종경 · 김수일 · 하영선*
경북과학대학 포장개발전공, *대구대학교 식품 · 생명 · 화학공학부

Development of Trapezoid type Container for the Export Packaging of Cut-Flowers

Jong-Kyoung Kim, Su-Il Kim and Young-Sun Ha*
Department of Packaging, Kyongbuk College of Science,
**Division of Food, Biological, and Chemical Engineering, Taegu University*

Abstract

In order to improve cut-flower export packaging on the distribution process, newly developed T-type(trapezoid type) container was tested and evaluated on the viewpoints of the protection, workability, and economics. T-type container performed better in protection and workability comparing to 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.

Key words : export packaging, T-type container, cut-flower

서 론

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 팔리트 및 수송수단의 규격, 국제적인 포장규제와 시장상황에 대한 검토도 필요로 한다.(1)

Corresponding author : Youngsun Ha, Division of Food, Biological, and Chemical Engineering, Taegu University, 15, Naeri, Chinrang, Kyongsan, Kyongbuk, Korea
E-mail : ysha@biho.taegu.ac.kr

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(2). 또 노르웨이의 EmTek AS사는 플라스틱에 공기를 주입하여 만든 bubble wrap을 이용하여 화훼수송용 포장에 도입하기도 하였다(3).

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(4). 네덜란드 Agrotechnologisch Onderzoeksinstituut에서 감자포장용으로 개발한 골판지상자는 8각형으로 뚜껑, 측면, 바닥면에 구멍이 나 있어 절화와 같은 신선

농산물의 공기흐름을 좋게 해주기 위해서였다(5).

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 선도 유지하기가 좋아 우리의 수출대상국으로써 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 수출가격은 20%정도 상승될 것으로 보여 이를 대비한 생산원가 절감 노력이 절실한 것으로 나타났다(6, 7).

그러나 포장재 비용과 항공운임 등 물류비가 생산원가의 30%(7) 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(8).

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(9).

적정 포장을 통한 상품의 보호성이나 기능성 향상뿐만 아니라 팰리트 적재효율을 높이기 위한 합리적인 접근도 필요하다. 적재효율은 100%가 이상적이겠지만 최소한 85% 이상의 효율을 가져야 하며 평면뿐만 아니라 공간적재효율도 고려해야 한다.

유럽의 경우 ISO(International Standard Organization) 표준 팰리트 규격이자 철도규격인 1000×1200mm, 800×1200mm 규격을 통용하는 편이다. 그러나 우리나라와 같이 화훼의 수출 운송수단으로 항공을 이용하는 경우 항공수송용 팰리트 규격에 적합한 포장규격을 설정하여야 하며 가장 많이 쓰이고 있는 국제항공용 팰리트 규격은 Table 1과 같다(9).

Table 1. The characteristics of the most widely used planes in terms of capacity on international routes

	Pallet Dimensions (cm)	Maximum Load on Pallets(tons)		Load Height on Pallets(cm)		Usable Volume (m^3)	
		Main deck	Hok	Main deck	Hok	Main deck	Hok
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

* No All-Cargo Airbus. This table is indicative only; consult airlines for firm data.

현재 우리나라의 경우 일부 화훼 포장에 대한 연구가 진행되어 장미, 카네이션, 국화, 백합, 거베라, 글라디올라스 등에 대한 내수용 포장규격을 제정하였다.(10) 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. 따라서 이 논문에서는 품위경쟁력을 향상시키는 동시에 물류비 절감을 도모함으로써 수출경쟁력을 강화하기 위하여 새로운 수출용 포장상자인 T형 상자를 개발하고 이에 대한 평가를 통해 새로운 수출용 화훼포장 개발을 촉진하고자 한다.

재료 및 방법

공시 재료

꽃머리가 위치한 윗부분은 넓고 줄기부분인 아랫부분은 좁게 설계한 T형(Trapezoid type container) 골판지 포장상자를 (주)우림포장에서 제작하고 동일규격 (장미 50송이), 동일재질(KA210/K200/K200)의 기존의 0201형 (regular slotted container)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.

실험방법

보호성 분석을 위하여 낙하, 진동, 경사충격, 상자압

축강도시험을 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±2℃, 65±2%RH와 20±2℃ 90±2%RH의 조건에서 12시간 전처리가 끝난 골판지상자를 상자압축강도 시험기(진성정밀 JS 411)로 12.7±3mm/min의 압축속도로 각 시료당 10회를 측정, 최고치, 최저치, 평균치 및 표준편차를 산출하여 비교하였다.

포장상자의 작업성은 영농조합법인 봉계농산의 숙련된 포장작업자가 포장상자에 따라 장미의 적입, 결속, 봉함, 적재, 적재 후 밴딩까지 시간당 포장작업수를 비교, 분석하였다.

경제성분석은 물류효율과 포장원가 측면에서 분석하였는데 물류효율은 CAPE(포장적재시뮬레이션 프로그램)을 이용하여 대표적인 항공 수출용 팰리트인 88"(317(장)×223(폭)×162(고)cm)로 적재한 경우를 비교, 분석하였다. 또한 각 품목별 포장원가를 다음과 같이 계산하였으며 상자 결속용 밴드의 경우 원가부담이 적어 계산에서 제외하였다.(11, 12)

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

(1) 라이너 및 골심지의 재료비 : 골판지 제조에 사용된 원지의 가격은 Table 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.

(2) 골판지상자의 재료비 계산 : 한국골판지포장공업협동조합의 표준공식에 따라 계산하였으며 계산식은 다음과 같다.

양면 골판지 소요량 ={2×(장+폭)+35㎜}×(폭+고+10㎜)

OPP Tape

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

stitching

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

결과 및 고찰

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 Table 2, 3과 같다.

Table 2. Result of multiple drop test

Type of Box	No of Packed(avg.)	No of Damaged(avg.)	% of Damaged
T Type	50	5.4	10.8
RSC	50	6.0	12.0
MRSC	50	5.5	11.0

Table 3. Result of vibration test

Type of Box	No of Packed(avg.)	No of Damaged(avg.)	% of Damaged
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 고정이 용이한 T형 상자의 형태상의 잇점 때문인 것으로 추측된다.

Table 4. Result of incline impact test

Type of Box	No of Packed(avg.)	No of Damaged(avg.)	% of Damaged
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.

Table 5. Comparison of box compression strength by type of box

Type of Box	Compression Strength at 20±2℃, 65±2%RH(kgf)			Compression Strength at 20±2℃ 90±2%RH(kgf)			% Loss of Strength
	Avg.(A)	High	Low	Avg(B)	High	Low	(A-B/A)×100
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

작업성 분석

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

Table 6. Comparison of working time by type of the box

Type of Box	Boxing (sec)	Setting (sec)	Fastening (sec)	Taping (sec)	Loading (sec)	Banding (sec)	Total (sec)	No. of Packed by hour
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

물류효율 분석

RSC와 MRSC의 평면적재효율이 각각 75.0%, 76.6%인데 반하여 T형은 87.8%였으며 공간적재효율은 86.0%였다. 팰리트당 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.

Table 7. Comparison of load efficiency by type of box

Type of Box	Size(mm)	Area Eff.	Cube. Eff.	Per Load	Comparison
T Type	940×320(230)×180	87.8	86.0	192(96×2)	33% saved
RSC	920×320×170	75.0	69.4	144	No change
MRSC	940×320×180	76.6	75.0	144	No change

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.

Table 8. Cost comparison of materials as the type of the boxes

Type of Box	Material costs (won)	OPP Taping (Won)	Stitching (Won)	Total Costs (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

요 약

우리 나라의 대일 화훼수출은 같은 기후대 비슷한 생활습관, 근거리에 위치하여 운송거리가 짧아 운송 Cost, 선도 유지측면에서 경쟁국인 인도, 네덜란드 등에 비해 많은 장점이 있으나 포장에 대한 관심부족과 개발능력의 한계로 물류비용 지출이 필요이상으로 증가하고 있다. 본 연구는 새로운 개념의 화훼용 포장용기인 T-형 상자(T-type Container)를 개발하고 이를 기존의 RSC 및 변형 RSC(MRSC)와 보호성, 작업성, 경제성 면에서 비교, 분석한 것이다.

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 봉함작업이 없어 전체적인 작업성은 떨어지지 않았다. 경제성분석에서 물류효율의 경우 T형 상자가 기존상자보다 33% 이상 높으면서도 재료비는 비슷한 것으로 나타났다.

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

감사의 글

이 논문은 1998년도 농림기술개발연구과제 지원으로

수행된 현장애로기술과제 연구결과의 일부이며 연구비를 지원해준 농림부와 농림기술관리센터에 깊이 감사드립니다.

참고문헌

1. Herard P, Robson N. (1992) Using suitable packaging for exports of floricultural products, International Trade Forum, **4**, 4-9, 27-30
2. Anonymous (1990) Smurfit Lona develops a new flower packaging, Verpakken, **2**, 9
3. Anonymous (1989) Packing with air, *Plast Panorama Scand.* **39**, 12, 17
4. Anonymous (1985) High growth in flower exports, *Verpakken* **10**, 20-23, 25-26
5. Vaartjes J. (1999) New design for transit packaging of seed potatoes, *Karto Flex Mag.* **18**, 18-19
6. 노태학 (1999) 일본 화훼 수입시장 여건 및 수출증대방안, 농수산물유통공사
7. 이장화(1993) 화훼수출-품질향상방안 및 수출상 문제점, 농경과 원예, **8(5)**, 107-109
8. 해외농수산물 유통 및 포장실태조사 보고서 (1988) 한국디자인포장센타, 100-132
9. International Trade Center (1993) Manual on the Packaging of Cut Flowers and Plants, ITC, UNCTAD/GATT, Geneva, 60-65.
10. 농협중앙회 유통종합지원부 (1998) 농산물 표준출하규격집
11. 김수일, 하영선, 이준호 (2000) 참외 포장용 골판지 상자의 적정포장설계, 한국식품과학회 64차 학술발표회, 한국식품과학회, 232.
12. George G: M. (1989) Performance and Evaluation of Shipping Containers, 187-203.

(접수 2000년 3월 23일)