

## 사과 포장용 골판지상자의 재질구성에 관한 연구

김수일<sup>\*1</sup>, 김종경<sup>\*2</sup>, 하영선<sup>\*3</sup>

동국전문대학 포장과 · 한국포장시스템연구소 · 대구대학교 식품공학과

### Studies on Linerboard Compositions of Corrugated Fibreboard Containers for Apples

Su-II Kim<sup>\*1</sup>, Jong-Kyong Kim<sup>\*2</sup>, and Young-Sun Ha<sup>\*3</sup>

Dept of Packaging Tongkuk college, · Dept of Food Technology Taegu University

#### Abstract

The purpose of this research was to complete basic study about standardization of corrugated fibreboard containers for apples. Various corrugated fibreboard containers are studied and the results are shown below.

1. WLK, SK, and KA are usually used for outer liner boards, S and K<sub>2</sub> are for medium or inner liner boards.
2. According to the study, about twenty different liner compositions are currently used for apple packaging. However, for the containers with white liner board, the liner composition is WLK 210/M 200/S 120/M 200/K<sub>2</sub> 200, for the containers with colored liner board, SK 180/M 200/S 120/M 200/K<sub>2</sub> 200 are mostly used.
3. Sixteen percents of cost saving are expected when substitute white outer liner boards by those of colored.

#### 1. 서 론

우리나라의 골판지 포장산업은 1953년 신홍 제지공업(주)에서 골판지를 생산한 것을 시초로 하여 1970년대의 경공업발전에 힘입어 생산량의 비약적인 성장을 가져와 1995년에는 생산 규모면에서 세계 12

위를 차지하고 있다.<sup>1,2)</sup>

농산물 포장용으로 골판지가 사용된 것은 1972년에 농협이 사과의 포장재를 나무상자에서 골판지상자로 대체하면서 본격적으로 사용되었으며 현재는 전체 물동량의 약 95%가 골판지상자를 사용하고 있는 실정이다.<sup>3)</sup> 사과 포장용 골판지상자

의 재질은 이중양면 골판지로 규격 및 파열강도에 대한 기준은 KS A 1532<sup>4)</sup> 및 농산물 표준출하규격<sup>5)</sup>에 규정되어 있지만 재질구성에 대한 기준이 없어 사용자와 제조업체에 따라 골판지의 재질구성이 상당한 차이가 있으며 과대포장으로 인한 농가 소득의 감소와 자원낭비가 문제시 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 사과 포장용 골판지상자의 규격 및 강도의 표준화를 위한 조사 연구로서 사과의 주산지인 대구 경북 지역에서 유통되고 있는 사과(후지) 포장용 골판지상자를 수거하여 라이너와 골심지의 재질을 분석하고 재질구성에 따른 재료비를 비교 분석하여 표준화의 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

1. 시험재료: 골판지상자 제조업체, 사과재배농가 및 농산물 공판장에서 사과 포장용 골판지상자를 수거하여 분석용 시료로 사용하였다.
2. 재질분석: 사과 포장용 골판지상자 제조에 사용된 재질구성의 분석은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 골판지상자를 20cm×20cm의 크기로 절단하여 따뜻한 물에서 라이너와 골심지를 분리시키고 열풍건조기에서 건조시킨 것을 20±2℃, 65±2%RH 에서 전처리한 후 일부는 재질분석용 시료로 사용하고 일부는 무게를 달아 평량으로 환산하였으며 골심지의 경우 골짜임(B골은 1.4, A골은 1.6)을 나누어서 평량으로 계산하였다. 골판지원지의 재질별 명칭은 골판지 업계에서 통상적으로 사용되고 있는 것을 사용하였다.

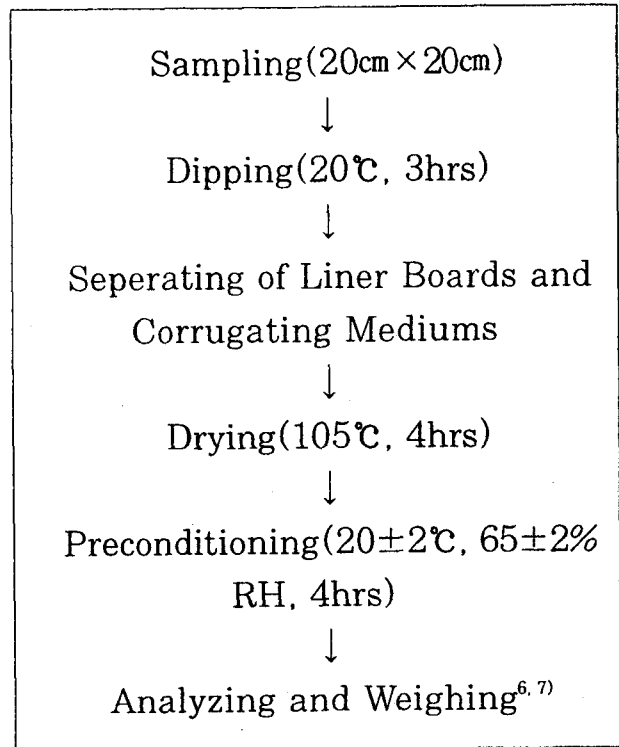


Fig. 1. Analyzing Process of Material Compositions of Corrugated Fibreboard Containers for Apples

## 3. 재료비 계산

가. 골판지의 재료비 계산: 골판지 제조에 사용된 원지의 가격은 Table 3에 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. 이중양면 골판지의 1m<sup>2</sup>당 가격은 라이너원지 3장과 골심지 2장의 가격을 모두 합하여 재료비로 계산하였다.<sup>8)</sup>

나. 골판지상자의 재료비 계산: 사과 포장용 골판지상자의 골판지 소요량 계산은 한국골판지포장공업협동조합의 표준공식<sup>9)</sup>에 따라 계산 하였으며 계산식은 다음과 같다.

$$\text{이중양면 골판지 소요량} = \{2 \times (\text{장} + \text{폭}) + 45\text{mm}\} \times (\text{폭} + \text{고} + 10\text{mm})$$

상자 1개당 재료비 계산은 사과(후지) 포장용 골판지상자(15kg)의 규격(505mm × 350mm × 280mm)을 기준으로 계산한 골판지 소요량에 1m<sup>2</sup>당 골판지의 가격을 곱하여 재질구성별 재료비를 계산하여 비교하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 재질분석

사과 포장용 골판지상자의 재질구성 및 형태를 살펴보면 3장의 라이너원지와 2장의 골심지로 되어 있으며, 골의 종류는 표면에는 B Flute, 이면에는 A Flute를 사용한 이중양면 골판지(DW, Double Wall Corrugated Fibreboard)로서 상자형태<sup>10)</sup>는 Slotted Type Boxes의 0201형(舊 A-1형)을 사용하고 있다. 선진국인 미국과 일본의 경우에는 재질은 양면골판지(SW, Single Wall Corrugated Fibreboard)를 사용하고 있으며 상자

형태는 일본의 경우 우리나라와 동일한 형태를 사용하고 있으나 미국의 경우에는 Telescope Type Boxes의 0320형(舊 C-3형; 상·하로 분리된 상자를 씌운 형태)을 사용하고 있어서 포장작업은 다소 불편하지만 압축하중을 받는 측면부분에는 양면골판지가 2장으로 되어있어 강도보강을 할 수 있게 설계되어 있었으며 이중양면 골판지보다 날개부분에는 골심지와 라이너원지가 각 1장씩 절약된 골판지상자를 사용하고 있었다.<sup>11)</sup>

골판지원지의 재질구성을 살펴보면 표면에 백색라이너를 사용한 것과 유색라이너를 사용한 것으로 분류할 수 있는데 Table 1은 백색라이너를 사용한 골판지의 원지구성을 나타낸 것이다.

사과 포장용 골판지상자 제조에 사용되고 있는 백색라이너원지의 종류로는 WLK210, SC240 및 TM240이 있는데 WLK는 SC와 TM의 단점을 보완하여 개발된 원지로서 평면의 평활도가 SC에 비

Table 1. Material Compositions of Corrugated Fibreboard Containers used White Liner Board for Apples

Material Compositions	Remarks
WLK210/M180/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	경북능금, 예산사과
WLK210/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	거창사과
WLK210/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	의성옥산능금, 내서사과, 문경사과
WLK210/K <sub>2</sub> 200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	경북능금
SC240/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	의성점곡능금, 천마산사과, 청리사과
SC240/N200/S120/M250/K <sub>2</sub> 200	무을사과
SC240-S120/B140/S120/M180/KA180	청송사과
TM240/M180/S120/M200/KA180	상주천마산사과
TM240/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	백화산능금
TM240/M240/S120/M240/KA180	봉황산사과

해 낮아 인쇄효과는 떨어지지만 강도가 강하여 표면라이너원지로 가장 많이 사용되고 있으며 SC240의 경우에는 인쇄적정이 우수하여 과거에는 옅은인쇄 후 합지용으로 많이 사용되었으나 인쇄기법의 발달로 사용량이 감소하고 있으며, TM240의 경우에는 인쇄효과 및 강도면에서는 떨어지거나 가격이 저렴하여 골판지에 대한 지식이 부족한 농민들에게 WLK 및 SC 대응으로 사용되고 있는 실정이다.

유색라이너를 사용한 골판지의 원지구성은 Table 2에 나타난 바와 같이 SK180과 KA210을 사용하고 있으며 SK는 KA에 비해 파열강도 및 압축강도가 떨어지거나 가격이 저렴하여 KA 대응으로 SK를 사용하고 있다. 인쇄효과는 백색라이너에 비해 떨어져 주로 고무판 인쇄를 하고 있으나 후렉소인쇄를 하는 경우도 있다.

골심지의 경우 강화골심지인 M180~M250중에서 대부분이 M200을 사용하고

있었으며 일부는 B140과 S120도 사용되고 있었다. 골판지상자의 압축강도에 치명적인 영향을 미치는 골심지의 재질, 평량, 골의 종류 등을 제조업체에서 일방적으로 결정하고 있어서 적정포장 설계를 통한 포장의 표준화가 시급한 실정이다.

중간라이너의 경우 가장 가격이 싸고 강도가 약한 원지인 S120이 사용되고 있었으며 이면라이너의 경우에는 대부분이 K<sub>2</sub>200을 사용하고 있었으나 지나친 포장의 고급화를 추구한 결과 표면라이너로 사용되어야 할 KA180이 이면라이너로 사용되는 경우도 있었다.

전반적으로 골판지의 재질구성은 표준화된 압축강도 기준에 맞추어 설계되는 것이 아니고 압축강도에 대한 전문성이 부족한 사용자나 골판지상자 제조업체에 의해 결정되므로 적정포장 설계를 통한 재질구성의 기준 설정이 필요하며 이에 대한 폭넓은 연구수행이 시급한 것으로 판단되었다.

Table 2. Material compositions of Corrugated Fibreboard Containers used Colored Liner Board for Apples

Material Compositions	Remarks
SK180/S120/S120/S120/K <sub>2</sub> 200	경북능금
SK180/M180/S120/M180/A200	칠곡가산사과
SK180/M180/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	봉화법전사과
SK180/M200/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	경북사과
SK180/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	경북능금
SK180/M220/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	경북칠곡사과
SK180/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	신녕사과, 안동사과
KA210/S120/S120/S120/K <sub>2</sub> 200	경북능금
KA210/M200/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	경북능금
KA210/K <sub>2</sub> 200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	경북능금

## 2. 재료비 계산

사과 포장용 골판지상자 제조에 사용된 골판지원지의 재료비는 Table 3에 나타난 바와 같다.

백색라이너의 경우 Kg당 가격은 WLK가 520원으로 SC의 508원에 비해 비싸지만 골판지 제조에 사용되는 WLK원지의 평량이 210/m<sup>2</sup>으로 낮아 실제 가격은 109원/m<sup>2</sup>으로 SC240의 122원/m<sup>2</sup>보다 약 11%가 저렴한 것을 알 수 있으며 TM의 경우 Kg당 가격은 420원으로 WLK에 비해 저렴하나 평량이 240g으로 높아 실제 가격은 101원으로 약 7%가 저렴하나 인

쇄효과 및 강도면에서 뒤떨어져 백색라이너로서 부적합한 것으로 판단되었다. 유색라이너의 경우 KA210과 SK180이 사용되고 있으며 SK180이 68원/m<sup>2</sup>으로 KA210의 92원/m<sup>2</sup>보다 26%가 저렴한 것으로 나타났다.

사과 포장용 골판지의 재질구성별 1m<sup>2</sup>당 가격과 상자 1개당 가격은 Table 4와 Table 5에 나타난 것과 같다.

백색라이너를 사용한 경우 재질구성에 따른 골판지상자의 가격이 382원에서 468원으로 86원의 차이가 났으며 가장 많이 사용되고 있는 WLK210/M200

Table 3. Comparison of Price on Linerboards.

Sample (g/m <sup>2</sup> )	Price(W)/m <sup>2</sup>				Price of Linerboards (W)/Kg
	Liner Boards	Corrugating Mediums			
		B Flute	A Flute		
SC	240	122	-	-	508
WLK	210	109	-	-	520
TM	240	101	-	-	420
KA	210	92	-	-	440
SK	180	68	-	-	380
K <sub>2</sub>	200	44	62	70	220
A	180	34	48	55	190
B	140	-	31	36	180
S	120	20	29	33	170
M	180	-	53	60	210
	200	-	59	67	210
	220	-	65	74	210
	240	-	71	81	210
	250	-	74	84	210

\*'96년 12월의 원지가격을 기준한 것임.

**Table 4. Comparison of Price on Corrugated Fibreboard Containers used White Liner Board for Apples.**

Material Compositions	Price	
	W/m <sup>2</sup>	W/Box
WLK210/M180/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	288	382
WLK210/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	300	399
WLK210/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	313	416
WLK210/K200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	303	403
SC240/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	312	415
SC240/M200/S120/M250/K <sub>2</sub> 200	329	438
SC240-S120/B140/S120/M180/KA180	323	430
TM240/M180/S120/M200/KA180	320	426
TM240/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	304	404
TM240/M240/S120/M240/KA180	352	468

**Table 5. Comparison of Price on Corrugated Fibreboard Containers used Colored Liner Board for Apples.**

Material Compositions	Price	
	W/m <sup>2</sup>	W/Box
SK180/S120/S120/S120/K <sub>2</sub> 200	194	258
SK180/M180/S120/M180/A180	236	314
SK180/S180/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	246	327
SK180/S200/S120/M180/K <sub>2</sub> 200	252	335
SK180/M200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	259	344
SK180/M220/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	265	352
SK180/M220/S120/M220/K <sub>2</sub> 200	272	361
KA210/S120/S120/S120/K <sub>2</sub> 200	218	290
KA210/S200/S120/S180/K <sub>2</sub> 200	276	367
KA210/K <sub>2</sub> 200/S120/M200/K <sub>2</sub> 200	286	380

/S120/M200/K<sub>2</sub>200 상자의 가격 399원을 기준으로 할때 TM240/M240/S120/M240/KA180 재질의 상자는 468원으로 약 17% 정도가 비싼것으로 나타났으며 표면라이너로 SC원지를 사용한 것이 WLK원지를 사용한 경우보다 비싸게 나타나 재질변경을 통한 원가절감 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단되었다.

유색라이너를 사용한 골판지상자는 가격이 258원에서 380원으로 122원이 차이가 있었으나 258원인 SK180/S120/S120/S120/K<sub>2</sub>200와 290원인 KA210/S120/S120/S120/K<sub>2</sub>200의 경우 가격은 저렴하나 압축강도가 낮아서 부적합하였으며 344원인 SK180/M200/S120/M200/K<sub>2</sub>200의 상자가 많이 사용되고 있으며 SK원지를 사용한것 보다 KA원지를 사용한 경우가 비싸게 나타났으나 압축강도가 SK원지보다 KA원지가 높기때문에 재질선택시 충분한 검토가 필요하며 백색라이너의 WLK210/M200/S120/M200/K<sub>2</sub>200을 유색라이너의 SK180/M200/SK180/M200/S120/M200/K<sub>2</sub>200의 골판지상자로 변경시 약 16%정도의 원가절감 효과를 얻을 수 있는 것으로 판단되었다.

#### iv. 요약

사과 포장용 골판지상자의 규격 및 강도 표준화를 위한 기초 자료를 조사하기 위하여 대구 경북지역에서 유통되고 있는 사과(후지) 포장용 골판지상자를 수거하여 라이너와 골심지의 재질구성을 분석하고 재질구성에 따른 재료비를 비교 분석한 결과

는 다음과 같다.

표면라이너의 경우에는 WLK와 SK 및 KA가 주로 사용되었고 골심지로는 강화 골심지가 주로 사용되었으며, 중간 및 이면 라이너로는 S와 K<sub>2</sub>가 주로 사용되었다. 재질구성은 약 20종이었으며 그중 백색라이너는 WLK210/M200/S120/K<sub>2</sub>200의 재질구성이, 유색라이너는 SK180/M200/S120/M200/K<sub>2</sub>의 재질구성이 많이 사용되고 있었다. 또한 백색라이너를 유색라이너로 변경할 경우에는 약 16%의 원가절감 효과를 기대할 수 있었다.

#### 참고문헌

1. 김준현, 이재덕, 권열호 (1994) 2000년대 골판지포장산업의 발전전략. 산업연구원, 5-8
2. 월간포장산업(1995(9)) 한국포장산업 실태조사. 90-105
3. 경상북도(1995) 농정시책연구보고 제4권 경북사과 품질등급화 방안. 9-13
4. 공업진흥청(1993) 한국산업규격(과실류 포장용 골판지상자 KS A 1532)
5. 농업협동중앙회(1994) 농산물 표준출하규격집 II 1011-1-1011-8
6. 공업진흥청(1990) 한국산업규격(시험용지의 전처리 KS M 7012)
7. 공업진흥청(1990) 한국산업규격(종이 및 판지의 평량측정 방법 KS M 7013)
8. 산업디자인포장개발원(1992) 골판지 포장전문교육 교재
9. 동국전문대학 포장과(1996) 종이 골판지 포장 교재
10. 공업진흥청(1992) 한국산업규격(골판

지 상자와 합판지 장자의 형식 KS  
A1003)

11. 한국디자인포장센터(1988) 해외 농수  
산물 유통 및 포장실태조사 보고서
12. 한장열(1990) 골렛팅 마신. 금양산업
13. Geoge G. Martenfort (1989) *Perfor-  
mance and Evaluation of Shipping Con-  
tainers*. Jelma Publishing Co., Inc.
14. Gunilla Jönson(1993) *Corrugated Board  
Packaging*. Pira International, UK.