

## 國產 Retort Pouch의 食品包裝適性에 관한 조사 연구

朴武鉉 · 鄭東孝\* · 金俊平\* · 申東禾

農漁村 開發公社 食品研研所, \*中央大學校 農科大學 食品加工學科  
(1983년 12월 21일 접수)

## Studies on the Adaptability of Home Made Retort Pouch for Food Packaging

Moo-Hyun Park, Dong-Hyou Chung\*, June-Pyung Kim\* and Dong-Hwa Shin

*Food Research Institute/A. F. D. C, \*Department of Food Science and Technology,  
Chung Ang University*

(Received December 21, 1983)

### Abstract

In order to ascertain the practical possibility of home made retort pouches for production of retort pouch foods in factory, two kinds of retortable pouches, i.e. 3 ply film (polyester film/Al. foil/casting polypropylene) and 4 ply film (polyester film/Al. foil/nylon/casting polypropylene) were developed in Korea, and then, their physical properties, such as physical strength, heat resistance during thermal processing and preservability of foods and sanitary safety, were tested and compared with the foreign made pouches. The results obtained were summarized as follows.

a. The physical strength of home made retort pouches in processing model foods (soybean oil 5 %, acetic acid 2 %, starch 5 % and water to 100 %) was equal to that of foreign made pouches at accelerated examination condition (38°C, 98 % RH). But the lamination strength of home made products was a little bit superior to that of foreign made products.

b. Home made retort pouches (SAMA-4 ply and SAMA-3 ply pouch) packed with rice or curry was possible to bear the thermal processing at 135°C and shelf-life was one year or more at ambient temperature (20°C).

c. Sanitary safety test showed that these home made retort pouches were acceptable comparing to the regulation recommended by the Ministry of Health and Social Affairs.

### 서 론

최근 國內 食品業界에서는 retort 食品의 生産에 큰 관심을 가지고 여러 종류<sup>1)</sup>의 製品을 生産하고 있거나 계획하고 있어 앞으로 retort 食品의 生産量<sup>2)</sup>은 크게 신장할 것으로 보인다. 그러나 지금까지는 국

산 retort pouch 食品<sup>1,2)</sup>의 製造에 使用된 包裝材料는 모두 輸入에 의존하고 있는 실정이었으나, 다행히 국내 몇 회사에서 retort pouch 生産을 시도하여 성공하였다. 본 연구에서는 국산 retort pouch와 日本産 pouch와의 各種 食品包裝適性에 對하여 비교試驗을 행한 바 국산개발제품의 우수성이 인정되었기에

그 결과의 일부를 보고 하는 바이다.

## 試驗材料 및 方法

### 1. 試驗材料

試驗에 使用된 retort pouch 包裝材料는 Table 1

과 같은 사양으로 제조된 것이며, 國產既發製品으로 SM-4ply와 SM-3ply 그리고 對比用으로 使用한 外國(日本) 製品은 JP-4ply와 JP-3ply이다. 이들의 材質積層構成과 크기는 SM-4 ply와 JP-4 ply 製品은 PET(12 μ)/Al(9 μ)/Nylon(15 μ)/CPP(60 μ)의 구성으로된 積層필름을 14×14 cm크기의 pouch로 製袋한 것이며 SM-3ply, JP-3ply는 PET(12 μ)/Al(9 μ)/

Table 1. Specification of retort pouch samples

Designation	Maker	Constitution	Use for	Size	Composition and condition of adhesives for dry laminate.
SM-4 ply	SM-Aluminum Co. LTD(Domestic)	PET(12 μ)/AL(9 μ)/NYLON(15 μ)/CPP(60 μ)	rice	14×14 cm	<i>Composition</i> mixed solution ; solute 50 % + solvent 50 % solute ; Isocyanate(1)+polyurethane resin(10) solvent ; Ethyl acetate
SM-3 ply	"	PET(12 μ)/AL(9 μ)/CPP(70 μ)	curry	12×14 cm	<i>Laminate condition</i> adhesive quantity ; 4-5 g/m <sup>2</sup> film drying temperature ; 150°C, 11 sec. ageing condition ; 80°C, 48 hr.
JP-4 ply	Japan	PET(12 μ)/AL(9 μ)/NYLON(15 μ)/CPP(60 μ)	rice	14×14 cm	
JP-3 ply	"	PET(12 μ)/AL(9 μ)/CPP(70 μ)	curry	12×14 cm	

CPP(70 μ)의 구성으로된 것을 12×14 cm로 製袋하여 사용하였다.

### 2. 製品加工 및 試驗方法

국산 retort pouch(SM-4ply SM-3ply)의 實用 가능성을 판별하기 위한 수단으로 다음과 같은 몇 가지 方法<sup>1,3,4)</sup>으로 pouch식품을 제조하여, 保存性 시험을 하였을 때 ① pouch의 物性강도 변화와 ② 내용식품의 保存性 그리고 ③ 포장재료의 衛생적 안전성 등에 대하여 외국제품 retort pouch(JP-4ply JP-3ply)와 比較 시험 하였다.

#### 가. 製品加工方法

##### (1) Model食品의 製造

Model製品<sup>3)</sup>은 retort pouch 包裝材料가 製品加工 및 保存기간중, 内容物에 대하여 필요한 耐酸性, 耐油性, 耐熱性, 耐壓성을 유지하고 있는가를 判別하

기 위한 것으로 Table 2와 같은 조건으로 model内容食品(starch 5 %, soybean oil 5 %, acetic acid 2 %의 수용액)을 만들어 충전 밀봉하여 각각 121°C에서 60분과 135°C에서 20분동안 retort로 殺菌 製造하여 保存시험에 사용하였다. model식품에 대한 pouch의 강도시험방법은 영국의 The Campden food preservation research association이 권장하는 방법으로 내용물의 자극성에 대한 pouch포장材料的 laminate 強度弱화 정도를 관찰하고자 하는 것으로 제품 가공시 필요한 온도와 압력조건으로 살균한 제품을 38°C에서 1개월동안 저장 보존하였을 때 製品의 外觀이 정상으로 유지되고 積層film의 剝離現象이 발생하지 않았을 경우에 한해서 retort pouch포장材料로서의 利用이 가능하다는 연구보고에 기초를 둔 시험방법이다.

##### (2) 實用食品(밥, 카레)의 製造

Table 2. Description of processing method for samples of model food

Pouch classification	Filling volume	Heat sealing condition of pouch	Retort sterilizing condition	Contents of model foods
SM-3 ply	175 ml	200°C 5 sec.	121°C 60 min. 135°C 20 min.	starch : 5 %
SM-4 ply	200 ml	"	"	soybean oil : 5 %
JP-3 ply	175 ml	"	121°C 60 min. 135°C 20 min.	acetic acid : 2 %
JP-4 ply	200 ml	"	"	water to : 100 %

Table 3. Description of processing condition for sample of practical products(retort curry and cooked rice)

Pouch classification	Classification & composition of filling contents	Sealing condition of pouch	Retort sterilizing condition
SM-4 ply	Rice (washed rice 100 g+water 90 ml mixing and filling in pouch)	200°C 5 sec.	121°C 40 min.
SM-3 ply	Curry (170 ml filling of curry which was general curry processing method)	"	121°C 30 min.
JP-3 ply	Same as SM-4 ply	"	121°C 40 min.
JP-3 ply	Same as SM-3 ply	"	121°C 30 min.

Table 4. Test items and methods of physical property for pouch and quality of food products

Test item	Method of measurement(tester)	Measurement frequency
Tensile strength(pouch)	KSM 7014(TOYO SEIKI No. 94)	4 times (before processing, after sterilization, after 1 month storage, after 3 month storage)
Heat sealing strength (pouch)	" (TOYO SEIKI No. 94)	"
Laminate strength (pouch)	KSM 7066(TOYO SEIKI No. 94)	"
Compression strength (products)	KSM 1012(SANSEI No. 2264)	"
Appearance (pouch and products)	naked eye	"
Sensory evaluation (content of products)	hedonic scale method(5 point)	3 times(after sterilization, after 1 month storage, after 3 month storage)
Incubation test (products)	Provisional regulation of combat food of the ministry of national defense	1 time (only after sterilization)
Anaerobic count (content of products)	"	1 time (only after sterilization)
Pin hole test (products)	"	"

밥, 카레등의 内容物을 Table 3과 같이 SM-4ply와 JP-4ply의 retort pouch에는 밥<sup>1,4,12,13,14</sup>을 SM-3ply와 JP-3ply pouch에는 curry를 충전하여 加熱密封한 다음 밥계품은 121°C에서 40분(중심부 가열효과 Fo 13), curry 제품은 121°C에서 30분(중심부 가열효과 Fo 9) 살균하여 제조하였다. 이들 제품은 각 시험 단계별로 pouch의 강도시험 및 내용물의 보존성 시험<sup>5</sup>에 사용하였다.

#### 나. Pouch의 성능 試驗方法

##### (1) Pouch의 物性強度變化

pouch에 대한 物性強度試驗<sup>6</sup>은 Table 4에 표시한 것과 같이 model 식품포장 pouch와 실용식품포장 pouch에 대하여 각각 引張強度(tensile strength) 熱封緘強度(heat seal strength), 剝離強度(laminate strength) 및 外觀의 變化를 加工直後와 38°C 90% RH조건의 저장고에서 3개월간 보존하면서 측정 대비하였다.

##### (2) 加工제품의 品質檢査 및 保存性시험,

加工된 實用製品에 대한 品位판정<sup>4,7</sup>은 Table 4와 같이 가온검사, 혐기성세균검사, 製品의 pin hole 검사등의 항목은 국방부 전투식량 감정규격 시험방법에 의하여 수행되었고, 保存性 시험은 가속변질저장조건인 38°C 90% RH<sup>8</sup> 저장조건에서 저장기간별로 관능검사방법으로 조사하였다.

##### (3) Pouch의 위생적 안전성 시험

식품위생법<sup>10</sup>에 규정된 보사부 plastic식품용기의 위생시험 항목으로 formaldehyde, phenol, 중금속, 증발잔유물, 과망간산가리 소비량에 대한 용출시험을 하고 보사부고시 제 30호의 기준에 따라 판정하였다.

## 결과 및 고찰

### 가. Pouch의 물성강도

製品으로 가공하기전 각 pouch에 대하여 강도를

**Table 5. Results of strength\* test of retort pouch samples before processing**

Pouch types (maker)	Tensile strength (kg/15 mm)	Sealing strength (kg/15 mm)	Laminate strength (kg/15 mm)
SM- ply (SM Aluminum Co)	11.4	8.0	0.87
JP-4 ply (Made in Japan)	11.0	9.2	1.43
SM-3 ply (SM Aluminum Co)	6.5	5.0	0.8
JP-3 ply (Made in Japan)	6.0	5.0	0.7

\* Values are mean of ten samples

측정한 결과는 Table 5와 같이 SM-4ply와 JP-4ply, SM-3ply와 JP-3ply간의 차이는 거의 없었다. 한편 野口<sup>10)</sup>등이 발표한 retort pouch의 물성시험결과<sup>11)</sup>와도 유사한 강도를 보여 주고 있었으므로 국산개발 제품의 우수성을 인정할 수 있었다.

그리고 model식품을 충전포장한 pouch의 강도변화를 조사한 결과는 Table 6에 나타난 바와 같이 모두 供試 pouch의 강도는 가공 공정 중이나 저장기간의 경과에 따라 다소 약화되는 경향은 나타났으나

보존(38°C 90 % RH) 3개월 후까지도 상당히 높은 강도를 유지하고 있었다. 한편 pouch종류 상호간(4 ply or 3ply)의 강도차이는 4ply 제품쪽이 3ply 제품에 비하여 제조원에 관계없이 강하였고, 積層접이 동일한 종류의 pouch에 있어서는 製造元(국산 및 일본)에 따른 강도 차이는 심하지 않았으나, 剝離強度는 국산제품이 일본제품에 비하여 오히려 우수함을 보여 주었다. 保存시험기간중 pouch製品的 外觀 상태는 모든 pouch종류에 있어 저장 1개월까지는 정

**Table 7. Changes in physical strength\* of retort pouch contained with food\*\* during storage\*\*\***

Pouch type		SM-4 ply	JP-4 ply	SM-3 ply	JP-3 ply
Testing item	Testing frequency				
Tensile strength (kg/15 mm)	before processing	11.4	11.0	6.5	6.0
	after sterilization	11.4	10.5	6.5	5.9
	after 1 month storage	11.4	10.0	6.5	6.2
	after 3 month storage	10.5	10.0	6.5	6.2
Heat sealing strength (kg/15 mm)	before processing	8.2	9.2	5.0	5.0
	after sterilization	—	—	—	—
	after 1 month storage	6.8	8.6	4.4	4.6
	after 3 month storage	6.9	—	4.9	5.4
Laminate strength (kg/15 mm)	before processing	0.87	1.43	0.80	0.75
	after sterilization	1.00	1.30	0.80	0.75
	after 1 month storage	1.02	0.63	0.80	0.75
	after 3 month storage	0.43	0.40	0.80	0.75
Comprassion strength (kg/ cm <sup>2</sup> )	before processing	—	—	—	—
	after sterilization	16.4	16.4	6.5	6.5
	after 1 month storage	10.5	13.0	7.8	6.0
	after 3 month storage	9.0	10.0	3.0	3.2
Appearance	before processing	normal	normal	normal	normal
	after sterilization	normal	normal	normal	normal
	after 1 month storage	normal	normal	normal	normal
	after 3 month storage	normal	normal but little coarse(surface)	normal	normal

\* Values are mean of ten samples.

\*\* Condition of sterilization: 4 ply pouch food; 121°C 40min(F<sub>0</sub> 13), 3 ply pouch Food; 121°C 30 min(F<sub>0</sub> 9)  
Filling materials: cooked rice for 4 ply pouch, curry for 3 ply pouch

\*\*\* Storage chamber condition : 38°C 90 % RH

상 상태를 유지하였으나, 1개월이 경과한 후부터는 pouch 表面이 거칠어지고 팽창이 시작되었다. 그러나 국산 4ply-pouch는 다른종류에 比하여 그상태가 다소 우수하였다, 製品가공시 가열殺菌온도(120°C 60분 or 135°C 20분)의 차이에 따라 pouch종류별 강도변화는 Table 6에 나타난 바와 같이 뚜렷한 차이를 찾아 볼 수 없었다. 따라서 국산개발 retort pouch의 135°C 고온살균용기로서의 활용 가능성을 보여 주었다.

이상의 model식품을 이용한 시험결과를 기초로 하여 고찰해 보면, 국산개발 retort pouch는 가열온도 135°C까지 살균처리가 가능하였고, 이들 살균제품이 고온저장 환경에서 정상상태로 보존이 가능하다는 것을 示唆하고 있다.

한편 Campden시험<sup>3)</sup> 방법으로 비교검토하여 판단하여도, retort식품 포장용으로 사용이 가능하다는 판

정을 할 수 있었다.

실용식품(밥, 카레)을 이용한 pouch의 가공 및 저장 단계별 강도 변화 시험결과는 Table 7에 보여 준 것과 같이, 저장기간에 따라 강도가 약화되는 경향은 있었으나 model 식품의 경우에 비하여 변화가 심하지 않았고 국산제품과 일본제품間에는 유의할 만한 강도 차이가 없었다.

## 2. 국산 pouch 包裝제품의 품질평가

Retort 食品으로 가공된 retort 쌀밥과 curry 製品의 品質를 평가한 결과는 Table 8과 같이 이들 제품의 품위 상태는 retort 식품으로서 적합하다는 판정을 할 수 있었다. 그리고 이들 제품들을 38°C 90 % RH조건에서 3개월간의 저장기간 중 내용물의 기호도 변화를 관능적인 방법으로 측정된 결과는 Table 9, Table 10과 같이 가공초기와 저장 3개월 후의 품위

Table 8. Results of quality inspection on final products packed with domestic retort pouch

Commodity	Measurement item	Test condition	Sample No.	Result
			Total products No.	
Cooked rice and curry	incubation test	storage at 35°C for 20 days	10 pouch	no swelling or leaking negative
	Anaerobic bacteria		200 pouch	
	count	38°C 48 hr. incubated in thioglycolate culture medium	4 200	
	pin hole	vacuum(250 mmHg)	10 200	negative

Table 9. Change in sensory score of pouch rice during storage\*\* period

Item	Average score*		
	After processing	After 1 month storage	After 3 month storage
Color	3.29 <sup>a</sup>	2.97 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>
Texture	3.74 <sup>a</sup>	3.47 <sup>a</sup>	3.35 <sup>a</sup>
Composite taste	3.65 <sup>a</sup>	3.35 <sup>a</sup>	3.21 <sup>a</sup>

\* 1) Scoring system : 5-very good, 4-good, 3-moderate, 2-bad, 1-very bad

2) panel member : 17 persons

\*\* storing condition: 38°C, 90 % RH

Table 10. Changes in sensory score of pouch curry during storage\*\* period

Item	Average score*		
	After processing	After 1 month storage	After 3 month storage
Color	3.17 <sup>a</sup>	3.00 <sup>a</sup>	2.61 <sup>a</sup>
Flavor	3.56 <sup>a</sup>	3.50 <sup>a</sup>	3.72 <sup>a</sup>
Composite taste	3.39 <sup>a</sup>	3.25 <sup>a</sup>	3.33 <sup>a</sup>

\* 1) Scoring system : 5-very good, 4-good, 3-moderate, 2-bad, 1-very bad

2) Panel member : 17 persons.

\*\* Storing condition : 38°C 90 % RH

Table 6. Changes in physical strength\* of retort pouches contained with model food during storage\* period

Pouch type(maker)→ Heat Processing→ Testing item and frequency ↓	SM-4 ply (SM-Aluminum Co.)		JP-4 ply (Japan)		SM-3 ply (SM-Aluminum Co.)		JP-3 ply (Japan)	
	121°C 60 min.	135°C 20 min.	121°C 60 min.	135°C 20 min.	121°C 60 min.	135°C 20 min.	121°C 60 min.	135°C 20 min.
Tensile strength before processing	11.4	11.4	11.4	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
after sterilization	9.4	9.1	9.3	9.8	10.1	9.9	6.8	6.7
(kg/15 mm) after 1 month storage	9.1	8.0	8.6	9.0	8.9	9.0	6.2	6.2
after 3 month storage	9.0	8.9	9.0	8.5	8.4	8.5	6.5	6.6
Sealing strength before processing	8.0	8.0	8.0	9.2	9.2	9.2	5.0	5.0
after sterilization	7.7	6.9	7.3	7.4	6.9	7.2	4.3	4.5
(kg/15 mm) after 1 month storage	7.1	5.2	6.2	6.2	6.1	6.2	5.1	4.7
after 3 month storage	5.9	4.7	5.3	5.8	5.0	5.4	5.4	5.1
Laminate strength before processing	0.87	0.87	0.87	1.43	1.43	1.43	0.80	0.80
after sterilization	1.02	1.01	1.01	0.99	0.85	0.92	0.58	0.47
(kg/15 mm) after 1 month storage	0.24	0.23	0.24	0.20	0.23	0.21	0.20	0.13
after 3 month storage	0.06	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08
Compression strength before processing	—	—	—	—	—	—	—	—
after sterilization	4.2	3.3	3.8	3.5	4.5	4.0	4.5	5.5
(kg/cm <sup>2</sup> ) after 1 month storage	4.2	3.3	3.8	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
after 3 month storage	4.0	3.0	3.5	3.0	3.5	3.3	3.0	3.5
Appearance of pouch surface before processing	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal
after sterilization	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal
after 1 month storage	normal	normal	normal	surface begin to coarse and de-laminate	surface begin to coarse and de-laminate	surface begin to coarse and de-laminate	surface begin to coarse and de-laminate	surface begin to coarse and de-laminate
after 3 month storage	begin to delaminate and swell	begin to delaminate and swell	begin to delaminate and swell	all surface was delaminated and swelled	all surface was delaminated and swelled	all surface was delaminated and swelled	all surface was delaminated and swelled	all surface was delaminated and swelled

\* Values are mean of ten samples.

\*\* Storage chamber condition : 38°C, 90 % RH

Table 11. Results of sanitary test in domestic pouch

Pouch type	SM-4 ply	SM-3 ply	Standard of Ministry of Health and Social Affairs
Test item			
Phenol	not detected	not detected	must not be detected (below 40 ppm)
Formaldehyde	"	"	must not be detected (below 4 ppm)
Potassium permanganate	4.42 ppm	1.26 ppm	below 10 ppm
Heavy metal (Pb)	not detected	not detected	below 1 ppm
Distilled residue	3.0ppm	5.0 ppm	below 30 ppm

에 유의적인 차이가 없었으므로 이들 제품의 보존성은 상온에서 1년이상<sup>5)</sup> 가능한 것으로 판단할 수 있었다.

### 3. 국산 pouch 제품의 위생

SM-4ply, SM-3ply인 국산 pouch를 보사부 식품 및 첨가물 기준 중 포장규격 기준에 의거 시험한 결과 Table 11에 나타난 바와 같이 각 규격기준<sup>9)</sup>에 적합하였다.

## 요 약

국산 retort pouch의 실용 가능성을 확인하기 위하여 수입하여 사용되고 있는 외국제품과의 성능을 비교한 실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

가) 空袋상태에서의 물성강도 시험결과는 국산 제품(SM-4ply, SM-3ply)과 외국제품(JP-4ply JP-3ply)이 거의 동일한 강도를 유지하고 있었다.

나) Model식품을 이용한 pouch 物性강도의 경시적 변화결과도 외국제품에 비교하여 손색이 없었으며 laminate강도(積層剝離강도)에서는 국산제품이 다소 우수한 결과를 보였다.

다) 實用製品(retort curry and packed rice)의 生産을 위한 실질적인 제조과정을 통하여 pouch의 내열성 및 내용식품의 보존성에 대하여 조사한 결과 국산제품과 외국제품간의 성능차이는 없었으며 이들 供試 pouch는 135°C 가열살균에 견딜 수 있는 내열성과 상온유통과정에서 장기 보존이 가능함을 확인할 수 있었다.

라) 국산 retort pouch의 위생적 안전성은 보사부 고시 제 30호(78년 7월 24일)의 시험방법에 의하여 시험한 결과 규정에 부합되고 있었다.

## 문 헌

1. 박무현, 정동효:레토르트食品, 敎學硏究社(1981)
2. 박무현: 레토르트 식품의 現況과 展望, 包裝 기술, (디자인포장센타) 2, 14(1983)
3. Evans. K. W., thorpe, R. H. atherton D. : Model food systems to test laminate resistance to product aggression in guidelines on good manufacturing practice for sterilisable flexible packaging operation for low-acid foods, The Campden Food Preservation Research Association, (1978)
4. 清水潮, 横山理雄: retort 食品의 理論과 實際, (幸書房), (1979)
5. Robert B. Dillawy, R.B. : Military need, proceedings symposium on flexible packaging for heat-processed foods, National Academy of Sciences-National Research Council, (1973)
6. 金鑿昊: 工業包裝, (아카데미서적), 28(1979)
7. 국방부: Retort pouch 천투식량 잠정규격, 8920 (1980)
8. 日本厚生省告示第 434號: 食品衛生法 合成樹脂製의 器具 또는 容器包裝의 規格基準.
9. 韓國食品工業協會: 합성수지제의 기구용기 및 포장의 시험방법, 식품및첨가물규격기준, 80 (1970)
10. 野口義泰: 最近의 retort 殺菌包裝技術에 대하여 (1), *New Food Industry*, 18 (5), 25(1976)
11. 東洋製缶(株): Retort pouch의 技術資料, (1976)
12. 堤陽太郎: HTST法에 의한 새로운 retort 食品 (1), *食品工業*, 57(1975)
13. 堤陽太郎: HTST法에 의한 새로운 retort 食品 (2), *食品工業*, 83(1975)
14. 山口尹通: retort 食品의 高溫短時間殺菌法에 대하여(2), *New Food Industry*, 17 (8), 46(1975)