

## 食肉의 最新加工法으로

### Aseptic Packaging과 그 製造技術

韓國冷蔵株式會社  
研究開發室長

李 聖 甲 ※

#### 1. 序 言

우리나라의 畜肉加工品인 Ham Sausage의 製造는 日淺한 歷史를 갖어 그 年間 製品 生産量도 魚肉 煉製品을 包含하여 10,000% 程度에 지나지 않으나 日本은 40萬 %에 이르고 있다(表 1)

우리나라의 市販 소세지류는 魚肉과 澱粉을 利用한 魚肉 소세지가 大部分이고 畜肉製品은 極히 적은 生産量에 지나지 않고 있다.

그러나 우리나라도 國民所得 向上에 따라 米麥 偏重의 食生活 Pattern이 徐徐히 肉類, 果實 藥蔬等의 高級食品으로 轉換되고 있어 食肉加工品의 需要가 急増될 것에 對備하여 既存 및 新規로 食肉加工業體가 魚肉製品에서 畜肉製品生産으로 옮겨가고 있는 實情에 있어 肉加工品의 品目이 多樣하게 變化될 것이다.

지금까지는 우리나라 소세지가 魚肉製品이 主宗을 이룬 가운데 品質의 向上보다는 腐敗變質을 考慮한 保存性 向上에만 急急한 實情이었다. 이는 이들 製品 流通體系가 Cold Chain System이 아닌 常溫流通方式이었기 때문이다.

이들 魚肉製品들의 保存性은 強力殺菌劑인 AF-2와 發泡劑인 硝酸鹽의 防腐力에 依存해 왔으나 1975年 美國 FDA에서 AF-2가 發癌物質이라고 判明함에 따라 使用이 禁止된 以後 保存性 維持를 爲해 各種 研究 끝에 高溫, 高壓 熱水 Retort 殺菌法이 採用되므로써 魚肉소세지의 品質은 더욱 低下되어 品質 改善에 계속 努力하고 있는 實情이다. 그러나 低溫流通되는 畜肉소세지는 高溫處理는 않더라도 包裝後의 再加熱로서 Juice分離와 風味損傷이 되고 있어 先進國에서 現在 熱處理를 短縮 또는 排除시키고 製造할 수 있는 方法으로 Bio-Clean Room 施設에

〈表 1〉 年度別 肉製品生産量比較(韓·日)

國別 區分	年度	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
	韓	人 口(千名)	33,505	34,103	34,692	34,781	35,860	36,436
	國民所得(\$)	293	363	483	531	700	864	1,242
國	肉製品量(%)	1,511	1,558	4,656	5,799	10,728	4,763	6,853
日	人 口(千名)	107,589	109,102	110,573	111,937	113,272	113,860	114,900
	國民所得(\$)	2,281	3,503	4,120	4,390	5,007	6,095	8,533
本	肉製品量(%)	269,390	279,040	279,890	297,924	334,173	378,852	400,000

※ 産業應用技術士(食品製造加工)

서 原料處理부터 微生物 管理를 徹底이 하여 細菌의 汚染을 防止하고 最少의 熱處理를 한후 眞空包裝하는 Aseptic Processing에 對한 研究가 進行되어 實用化되고 있다.

이 方法으로 製造한 製品은 食味面에서 生肉과 같이 品質이 우수하며 保存性도 어느 程度維持시킬 수 있어 이런 製品의 生産이 急速히 Close up 되고 있다.

美國에서는 Bio-Clean Room에서 In Line 方式으로 生産한 Consumer Pack의 肉製品이 Super Market에 大量出荷되어 肉加工品의 主類를 이루고 있다.

우리나라의 경우 몇 Maker에서 日本과 技術提携하거나 原本技術導入에 依한 이런 類의 加工品이 一部 出現되고 있어 앞으로 歐美 Style의 제품 生産이 本格化 될 것이다.

그러나 이러한 加工法은 無菌室(Bio-Clean Room)과 現行加工法 보다 倍前의 細菌管理가 前提되어야 하고 製品의 流通도 絶對으로 低溫下에서 이루어져야 하기 때문에 많은 施設投資가 뒤 따라야 한다.

여기서는 最近의 食肉 Aseptic processing에 對한 概要와 Aseptic Packaging 用 材料 및 Aseptic packaging System에 關한 外國의 實際를 研究報告된 資料를 整理하여 說明하므로써 關聯業界나 이 分野發展에 參考가 되었으면 한다.

## 2. Aseptic Packaging食品의 現況

우리나라는 食品에 Aseptic Packaging 方法을 採用하기 시작한 것은 1970年代 下半(日本 1966年)부터 牛乳를 Tetra Pack(스웨덴 개발용기)를 이용하여 先進國과 技術提携로 無菌包裝 牛乳製品이 生産되기 시작하였으나 先進國의 乳業會社들은 이미 오래전에 採用한 方法이다.

牛乳外에 Ketchup類도 「카푸로」 成形 密封 Aseptic 容器로 이 方法을 使用하여 生産하는데 Super Market 등에서 販賣하는 Plastic Bottle에 包裝한 Ketchup은 Aseptic製品들이다.

食肉加工品도 日本에서는 1973年 Sliced Ham에 이 方法을 採擇하였는데 이것은 170~190C°

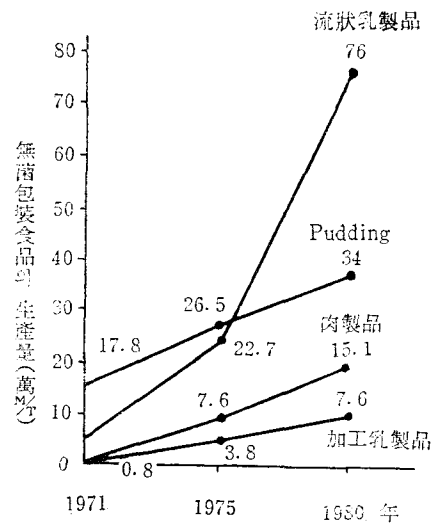


그림 1. 미국의 Aseptic 包裝食品 生産量 ('80 生産예측)

에서 押出시킨 無菌化 필름을 使用하여 Bioclean Room내에서 眞空包裝하는 In Line 方式을 美國에서 導入한 것이다.

그후 Coffee 用 Milk 流狀乳製品도 이 方式을 採擇하였으며 우리나라도 약간 늦게 이 方法을 導入하여 乳製品부터 應用 生産하고 있다.

그러나 歐美諸國에서는 상당히 오래전부터 Aseptic Packaging 이 實用化 되어 Milk, 乳製品 食肉加工品, Salad 調理食品類가 이 方法으로 生産販賣되고 있다.

그림 1은 美國의 Aseptic Packed Food의 生産現況과 未來의 豫測量을 表示한 것으로 1971년에는 Pudding이 가장 많아 17.8萬噸, 流狀乳製品 6萬噸, 肉製品과 加工乳製品 0.8萬噸이었으나 1980年 豫測은 流狀乳製品은 急伸張하여 76萬噸 Pudding 34萬噸이고 肉製品도 15.1萬噸으로 生産量을 豫測할 때 앞으로의 加工法은 Aseptic Processing이 主導할 것으로 본다.

우리나라도 與件이 許諾되는 限 이 方法의 加工品을 生産하기 爲하여 外國技術導入 또는 獨自開發이 時急한 實情이나 이미 牛乳는 이 方法이 相當한 水準에 이르고 있어 앞으로 Pudding Luncheon Meat, Spam, Sliced Sausage Ham Hamburger 등의 肉製品이나 Ketchup, Sauce도 이 方向의 製品을 生産하여 앞으로 急伸長이

期待되는 Instant 食品을 製造하므로써 消費者 嗜好에 맞추어 나가야 할 것이다.

그러나 食品을 無菌化包裝하는에는 基本的으로 微生物의 汚染을 막아 食品을 何時라도 먹을 수 있는 狀態維持가 필요하다. 原來食品이란 人間의 生活 Energy를 얻고 健康維持에 必要한 食物이기 때문에 食中毒菌의 害를 받아서는 안된다는 思想을 나타내야 하므로 今後 Aseptic포장 食品에 대한 소비자들의 希求는 점점 클 것이다

無菌化 包裝食品 가운데서도 牛乳와 Prime(커피용유제품)은 世界各國에서 普遍화된 것으로 製造現況을 보면 L.L牛乳(Long Life Milk)는 伊太利, 스위스, 西獨에서 눈부신 發展을 보여 1975년에는 牛乳의 경우 이태리가 41%, 스위스가 32% 서독 35%를 이 方式으로 생산하고 있으며 1980년에는 西유럽 全體의 40%가 L. L milk로 無菌化包裝 方式으로 生産될 것이다.

L. L milk의 製造實際는 牛乳를 135-150°C에서 數秒間 加熱로서 牛乳中에 生存하고 있는 微生物을 死滅시키는 工程과 無菌의으로 牛乳를 充填시켜 包裝하는 工程으로 나눌 수 있다. L.L milk의 包裝에 使用하는 容器의 材質은 內側부터 PE/Al Foil/PE/Craft Paper/PE의 5겹으로 構成되어 光線을 遮斷하는 同時에 酸素透過性을 없게 하고 있다.

역시 푸림(커피용 유제품) 등도 Aseptic Packaging System으로 急速히 발전되어 實用化 段階에 있다.

이의 製造의 한예로 連續充填包裝機에 設置하는 過酸化水素( $H_2O_2$ ) 15~20%液) 水槽에 成型用 Plastic Film을 通過시켜 眞空 또는 高溫 乾燥한후 다시 無菌 Tunnel內에서 157~205°C로 成型시킨 容器에 殺菌시킨 푸림액을 充填한 후 過酸化 水素水에 殺菌한 積層 Al-Film으로 Sealing 한다.

現在 이러한 種類의 製品들은 10°C 以下에서 保管販賣하거나 常溫에서도 상당기간 腐敗 變質 없이 品質이 保存되고 있다.

### 3. 食肉加工品の Aseptic Packaging技術

우리나라의 모든 食肉加工品은 眞空包裝後 再



사진 1. 미국내 super Market에서 販賣되고 있는 Slice Ham Bacon의 Consumer Pack제품

加熱殺菌을 原則으로 하고 있으나 이러한 加熱 工程을 短縮시키므로써 脂肪分離나 香味成分의 損失을 減少시켜 맛의 低下를 어느 程度 막을 수 있다.

이러한 再加熱을 하지 않는 製品들은 確實히 外觀도 좋고 液汁分離도 적고 맛도 優秀하여 이런 제품을 消費者가 찾는 것은 當然하다.

미국의 In Line 方式 食肉加工品の 無菌化 包裝技術이 採用된 以後 各食肉加工會社들은 Aseptic 方式으로 Sliced Ham이나 Sausage를 Consumer Pack으로 生産하여 5~10°C 低溫室에 保管販賣하고 있다.

사진 1은 美國內 Super Market에서 販賣되는 Slice Ham의 Consumer Pack 製品를 보여 주고 있으며, Show Case에 陳列販賣한다. 사진 2는 Aseptic包裝으로 押出한 필름에 소세지를 無菌化 包裝한 製品들이다.

Aseptic 方式은 2가지로 In Line과 Off Line 이 있으며 모두 Bio Clean Room에서 Aseptic

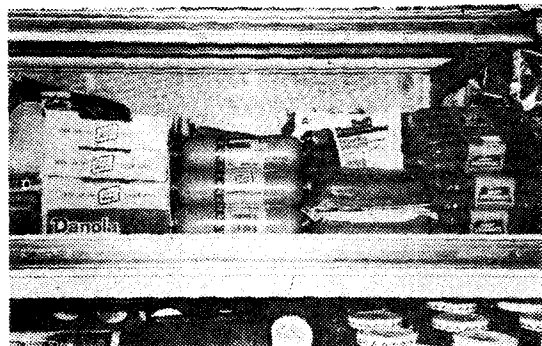


사진 2. 美國의 Aseptic包裝 소세지製品

Film으로 眞空包裝된다.

食肉加工品の Aseptic 包裝은 不活性 Gas 封入包裝과 眞空包裝(Sliced Ham) 및 Skin Pack 包裝等 3가지 Group으로 區分된다.

#### 4. 食肉加工品用 Aseptic 包裝材의 特徵

Aseptic 包裝材는 첫째 包裝材料自體에 雜菌 등의 微生物附着이 안되고 둘째로 細菌의 發育이나 脂肪의 酸化를 防止시켜야 되기 때문에 Barrier Type 이어야 한다.

##### (1) 包裝材料에 附着하는 微生物

우리가 生活하는 自然環境에는 mold yeast Bacteria 등의 微生物들이 恒常存在하고 있어 (microflora) 包裝材工場이나 laminate 工場에도 空中, 床面, 機械器具에 이런 微生物이 汚染되어 있다.

Al-Foil과 薄紙를 Lamination시킨 包裝材의 表面에 對하여 細菌과 곰팡이 등의 汚染을 調査한 바 곰팡이류는 Aspergillus Niger(검은곰팡이) Aspergillus Flavus(Koji 곰팡이)와 細菌으로는 Bacillus Subtilis(枯草菌), Pseudomonas Aeruginosa(綠膿菌)이 檢出되었다고 報告되고 있다.

또 다른 報告에서 Lamination 工程의 汚染狀態 調査結果를 보면 醫藥品 G.M.P【Good Manufacturing Practice : 適正製造基準】 包裝材 Lamination 工場의 空中 落下菌은 거의 檢出되지 않았으나 普通一般包裝材工場의 Lamination 工程에서는 8cm Dia dish를 5分間 開放調査時 15-20個의 空中落下菌이 檢出되었고 이들菌은 Bacillus Staphylococcus, Flavobacterium 등이었다 食肉製品은 10°C 以下에서 貯藏流通하므로 이들 低溫發育細菌인 Lactobacillus, Achromobacter Flavobacterium 등이 包裝材料에 附着되지 않게 嚴格한 注意가 必要하다.

##### (2) 包裝材料의 微生物殺菌方法

微生物을 殺菌하는 方法으로서 熱處理, 紫外線, 高周波利用法과 保存料, 界面活性劑 등의 化學藥劑處理 등이 있으며 普通 많이 使用하는

表 2. 食品에 發育하는 微生物의 耐熱性

細 菌	溫度(°C)	死滅時間(分)
Salmonella typhosa	60	4.3
E. Coli	57	20~30
Staphy aureus	67	18.8
Micrococcus sp	61~65	>30
SG thermophilus	70~75	15
L. bulgaricus	71	30
Microbacterian	80~85	10
Bac anthracis(孢子)	100	1.7
Bac Subtilis	100	15~20
Cl botulinum (spore)	100	330
Cl calor:tolerans (spore)	100	525

것은 加熱殺菌法이다.

食品에 發育하는 微生物들의 耐熱性에 대하여는 表 2와 같으며 E.Coli Micrococcus 같이 孢子를 만들지 않는 것은 熱에 弱하여 70°C 15分으로 殺菌되나 孢子形成菌은 120°C, 4分 Retort殺菌하여야 한다.

食品包裝材는 일반적으로 加熱 살균에 依하여 變形을 이르게 되어 Ethylene Oxide의 Gas殺菌과 過酸化水素水 및 熱風乾燥方法이 使用된다 Gas殺菌은 透過性이 좋아 微生物의 細胞나 孢子殺菌에는 좋으나 長時間을 要하기 때문에 連續工程에는 利用할 수 없는 短點이 있다. 過酸化水素水는 Gas 殺菌用으로 利用되나 Catalase 陽性菌에 對한 殺菌力이 弱하고 또 材質 内部까지 浸透되지 않는 缺點이 있으나 加溫使用하면 短時間에 強力한 殺菌力을 얻을 수 있다.

一般的으로 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>의 濃度는 15~20% 容液에서 35% 容液이 使用되며 包裝材內面을 加熱하면 Element의 溫度는 400~600°C로서 包裝材가 이 溫度에서 處理되면 120°C가 된다.

殺菌效果는 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 水槽에 包裝材料를 浸漬시키면 Bacillus Subtilis(枯草菌)은 5~10分, Bacillus Coagulans는 1~5分이면 死滅된다.

##### (3) 無菌化包裝材의 Gas Barrier性

Aseptic 包裝材는 細菌無附着外에 Gas(酸素窒業) Farrier性 있는 필립이어야 한다.

無皮 Wiener Sausage의 Gas 包裝材料는 KM/PE, KOP/PPP, OPP/Q<sub>5</sub>/PPP 등이 있고

〈表 3〉

各種 필름의 Barrier 性比較

필 립 의 명 칭	GAS 투과도 (cc/m <sup>2</sup> . 24hrs.atn)			투습도 (g/m <sup>2</sup> 24hrs 40°C 90%RH)	備 考
	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>		
Poly Ethylene	42,500	2,800	7,900	24~48	◦ Saram Coat 필
High Density Poly Ethylene	9,100	660	2,900	22	림은 Coat劑에
無延伸 Poly Propylene	12,600	760	3,800	22~34	따라수치가다름
二軸延伸 Poly Propylene	8,500	315	2,500	3~5	◦ gas 투과도 측
Saran Coat 二軸延伸 Poly Propylene	8~30	8~30	<16	5	정법은 25°C,
普通 Cellophane	6~90	8~25	3~80	>720	50%RH Astmd
防濕 Cellophane	—	—	40*	8~16	1434—66
Saran Coat Cellophane	—	—	15*	<12	* 部는 27°C,
Poly Ester	240~400	11~16	95~130	20~24	56% RH同壓,
無延伸 Nylon	160~190	14	40	240~360	酸素電極法
二軸延伸 Nylon	—	—	30*	90	◦ **印의 値는
Saran Coat 二軸延伸 Nylon	—	—	10*	4~6	OPP/K-Flex 1
Poly 鹽化 Vinyl	320~790	30~80	80~320	5~6	-Cpp의 Lamina
鹽化 Vinylidine 鹽化 Vinyl	60~700	2~23	13~110	3~6	te의 値임.
Copolymer Poly Stylene	14,000	880	5,500	110~160	
Poly Carbonate	17,000	790	4,700	170	
에 팔	—	—	2*	30	
바 리 가(Sm)	—	—	4*	23	
OV	—	—	3*	4	
K-Flex**	—	—	10*	2	
Poly Acrylo nital (ntro)	—	—	3*	20	

Barrier 材料로서 鹽化 Vinylidine 樹脂가 使用되어 内部에 들어 있는 不活性 Gas가 包裝材를 透過 못하여 外部로 도피하지 않는다.

表 3은 食肉加工品の 包裝材料로서 使用하는 各種필름의 Barrier性을 比較한 것으로 에팔, 鹽化비니리덴 필름등이 가장 우수하다.

食肉加工品の Aseptic包裝材로서 에팔, 鹽化비니리덴을 Barrier 層으로 하여 共押出시킨 필름이 많이 사용되고 美國에서는 鹽化비닐과 鹽化비니리덴의 共押出한 필름을 Sliced Ham이나 Frankfurter Sausage의 Consumer Pack 에 많이 使用된다.

### 5. 食肉加工品の Aseptic包裝 System

(1) 食肉加工品の Aseptic 包裝 System 의 原理

Slicing한 Ham Sausage를 Aseptic 包裝材로 包裝하는 System은 그림 2와 같이 Bioclean

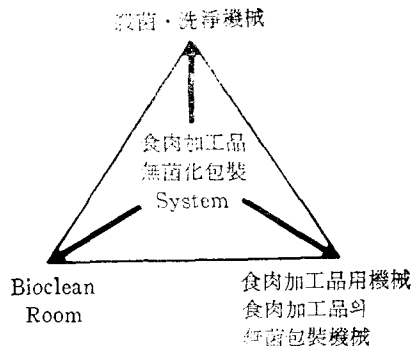


그림 2 食肉加工品の 無菌化 包裝 System

Room 洗滌殺菌裝置와 食肉加工機械나 包裝機械가 Line up 되어야 한다.

더욱이 Bio Clean Room은 Aseptic 包裝製品 生産의 基本이 되며 完璧한 施設를 하거나 또는 簡易型을 하는 것은 加工 maker에서 決定하여 야 한다.

그림 3은 OFF Line 方式을 圖解한 것으로 Sliced Flam用 原木의 表面을 洗滌, 殺菌하는 處理室로 부터 連續 Bioclean Room으로 Ham

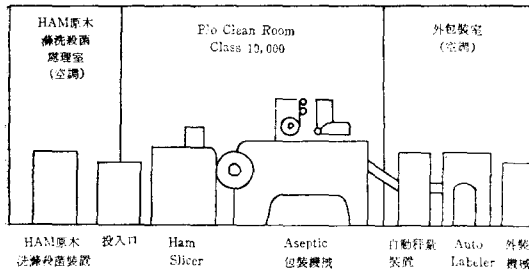


그림 3 Off Line 方式食肉加工品 Aseptic 包裝 System

Slicer나 無菌包裝機도 無菌室에 設置하여야 한다.

Bio Clean Room內에서 Aseptic 包裝한 Sliced Ham은 外包裝室에서 秤量되어 Auto Labeler로 Label을 附着 C/T Box에 投入한 후 低溫室에 保管한다.

(2) 食肉加工 機械

食肉加工機械로서는 Silent Cutter Stuffer, Smoke Chamber, Slicer 등이 있으며

Aseptic 包裝用인 이들 製造機械는 特別 細菌의 汚染을 막을 수 있고 材質은 洗滌, 殺菌이 容易하고 耐久性이 있는 것으로 하여야 한다.

Aseptic 包裝製品用 機械의 具備條件으로

- 材質은 Stainless Steel로 되어야 하고
- 洗滌 殺菌하는 部品은 取扱이 容易하여야 하고
- 界面活性劑나 알카리 洗劑 또는 熱湯을 使用할 때 機械設備의 材質은 이들 處理에 견디어야 하고
- Slicer 등은 Bio Clean room에 장치하여 無菌狀態로 하여야 한다.

一般的으로 食肉加工工場에서 햄·소세지 製造 機械 器具들에는 汚染細菌數가 거의 없도록 하여야 하나 實際로 表 4와 같이 食肉加工工場의 機械 器具에 附着된 一般細菌數, 大腸菌群數, 乳酸菌數가 相當히 汚染되고 있음을 보여 주고 있다.

이 表에서 凍結原料의 解凍탱크, 도마, Ham Slicer 等에는 比較의 細菌의 附着量이 적으나 이

〈表 4〉 食肉加工 工場 機械·器具의 細菌數(日本)

調査區分	一 般 大 腸 菌 數	腸 乳 酸 菌 數
解凍탱크(ml)	$3.1 \times 10^6$	$6.7 \times 10^2$
鹽漬탱크(木製)(cm <sup>2</sup> )	$8.4 \times 10^6$	$6.2 \times 10^2$
〃 (plastic製)(cm <sup>2</sup> )	$2.1 \times 10^6$	14
도마(木製)(cm <sup>2</sup> )	$4.1 \times 10^6$	$1.3 \times 10^6$
बाट 트(원료용)	$1.3 \times 10^5$	<10
사용전 (cm <sup>2</sup> )	$1.1 \times 10^6$	$5.0 \times 10^4$
사용후 (cm <sup>2</sup> )	$1.1 \times 10^6$	$1.6 \times 10^5$
Slicer	$1.2 \times 10^5$	$2.0 \times 10^1$
Ham 포장 작업대(cm <sup>2</sup> )	$3.6 \times 10^3$	2
Ham 手작업대 (cm <sup>2</sup> )	$7.6 \times 10^3$	$3.4 \times 10^2$

들 부착 細菌類라도 死滅시키기 위하여 熱湯處理는 絶對的으로 必要하다.

食肉加工品の Aseptic 包裝時 Slicer 機械種類도 問題가 되는데 各種 Slicer에 對하여 살펴보면 미국에서는 Toby, Anco one All 등의 機械이 많이 使用되고 있다.

ANCO는 高速 및 自動秤量裝置가 特徵이고 One All Type는 1회에 1本の 햄을 Slicing 하고 더욱 洗淨殺菌이 容易한 것이 長點이 되고 있다.

(3) 食肉加工用 Aseptic 包裝機械

(1) Gas 充填 包裝機

無皮의 Vienna Frank Furter Sausage는 사람의 接觸없이 無菌的으로 Frank-A-Matic 機械를 使用하여 Sheet로 된 Cellulose Cashing에 自動充填하여 自動으로 Drying, Smoking, Cooking, Cooling의 工程을 거친 製品의 Cashing을 벗겨 無菌的으로 Gas 充填包裝된다.

그러나 이러한 包裝機械들도 包裝材料에 對한 自體殺菌裝置가 없어 Tetra Pack(스웨덴 Tetra Pack社 제품)을 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 殺菌裝置에 浸漬하는 程度의 外包裝殺菌에 그치고 있다.

그리하여 各 包裝材料 Maker들은 包裝材의 殺菌等 Aseptic Processing System을 試圖하고 있다.

Gas 充填包裝作業은 Aseptic 狀態의 Rolled 包裝材料를 圓筒型으로 하여 背面부터 Sealing 하고 다른 便을 Sealing하여 만든 Bag에 皮없는 Sausage를 投入하여 Gas 投入後 다른 한 面

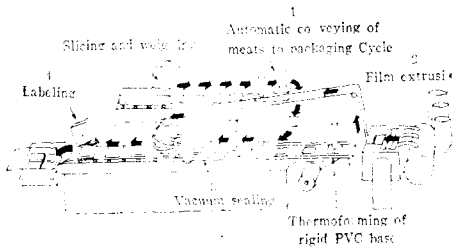


그림 4. 미국의 Sliced Sausage의 In Line Aseptic 포장 System

을 Sealing 하는 방법으로製品化한다.

### (2) In Line 無菌包裝機械

美國에서는 Ham Sausage類는 Slicing하여 Aseptic 包裝材로 無菌 Consumer Packaging하여 Super Market의 低溫 食肉加工品販賣場에 供給하는데 이들 제품은 外觀이 優秀하고 鮮度가 良好하여 消費者가 즐겨 사가고 있다.

이러한 In Line Aseptic 包裝機械는 그림 4와 같이 鹽化 Vinyl 樹脂와 鹽化 Vinylidene 樹脂를 170-190°C로 同時에 押出시켜 2중 또는 3중의 필름을 만들게 되므로 細菌의 汚染問題는 製造工程이 高溫處理 때문에 큰 問題點이 없다.

이와 같이 共押出로 만든 多層필름은 Bioclean Room 內에서 連續眞空包裝機에 接續하여 無菌의 製品을 生産한다.

Aseptic Packing Film은 細菌附着이 안되고 水分蒸發이 防止되어야 하고 酸素의 透過가 없는 Barrier 性이 좋다.

### (3) Off Line Aseptic 包裝機械

Aseptic 包裝으로 理想的인 方式인 In Line法은 包裝材料를 食肉加工 Maker 自體에서 製作使用하여야 되기 때문에 設備投資가 많고 또 필름製造에 高度의 技術이 必要한 點 때문에 Off Line 方式이 開發使用되고 있다.

이 方式은 無菌包裝材에 無菌食肉加工品을 投入하여 眞空處理 Sealing 하는 것으로 Barrier Type의 共押出한 필름이 사용된다.

共押出시킨 필름은 Soft Type에 이어서 Sliced Ham에 密着, Skin Pack이 되어 皱음 없이 外觀도 좋아 In Line 方式의 제품과 同一水準의 品質을 얻을 수 있다.

이러한 包裝材는 無菌的으로 제조하여 二重으로 包裝하여 User에 供給한다.

역시 이 Off Line Aseptic 包裝機械는 Bio Clean Room 內에 設置하여 Slicer, Conveyor와 連動시켜 使用한다.

### (4) Skin Pack 包裝機械

In Line 方式이나 Off Line 方式의 包裝機械는 필름을 金型으로 成型하는 데 대하여 Skin Pack 包裝機械는 金型이 없는 것이 特徵이다. 이 機械는 필름을 赤外線으로 加熱한 후 眞空시켜 Sliced Ham 등을 Skin Packaging 한다. 使用되는 필름은 Sarran/Barrier층/EVA으로 構成되는 共押出한 多層 필름으로 內面的 EVA 층을 熱에 依하여 底材에 密着시켜 密封한다.

## 6. 洗滌·殺菌 System

洗滌 殺菌 System에는 加工機械, 包裝機械, 製品表面, Bio clean Room, 工場內部 등의 殺菌處理를 爲한 洗滌裝置, 殺菌消毒裝置가 使用된다.

### (1) 洗滌 殺菌裝置

Fibrous Cashing에 充填된 Smoking이나 Cooking한 製品들의 表面은 脂肪 등이 附着되어 冷却工程에서 細菌에 汚染될 可能性이 커 만드 시 製品表面은 洗滌·殺菌하는데 이때 界面活性劑나 Pyro 磷酸鹽이 含有된 알카리 洗滌劑에 램. 소세지를 Cashing 채로 投入 浸漬시킨 후 손으로 脂肪 등을 洗落시킨 후 超音波發振裝置로 再次·洗滌·殺菌을 實施한다.

食肉加工用 機械, 器具는 알카리 洗滌·殺菌劑로 洗滌 殺菌을 한 후 熱湯을 使用 "Z-Cleaner"로 細菌을 死滅시켜야 한다.

Bio clean Room 以外的 包裝室이나 食肉加工 機械를 一定時間 동안 殺菌할 때는 全自動의 洗滌, 殺菌機가 使用된다. 이 機械는 일본에서 개발한 Clean Mist라 불리는 장치로(사진 3) Time Switch에 依한 洗滌, 殺菌劑가 自動적으로 噴霧된다.

### (2) 食肉加工工場과 機械設備의 殺菌·洗滌.

Sliced 한 Ham Sausage를 Aseptic 包裝하려

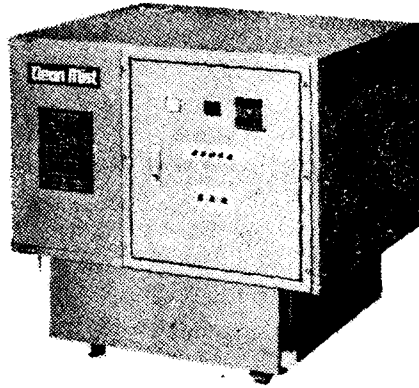


사진 3. 全自動 洗滌殺菌裝置

면 食肉加工工場과 製造機械·設備의 殺菌 洗滌을 念頭に 두어야 한다. 다음 3가지 點이 殺菌 洗滌의 Point가 된다.

- ① Smoking後의 Ham 原木의 洗滌·殺菌.
- ② Slicer의 殺菌
- ③ 包裝機械의 洗滌·殺菌.

Smoking後의 Ham Sausage 原木 表面에는 많은 微生物이 附着되어 이로 因해 Slicing工程에서 Lactobacillus 等の 好冷菌이 附着하게 된다. 이 같이 細菌에 汚染된 製品들은 아무리 Aseptic 包材로 包裝하여도 保存性은 없다.

Smoking Boiling後의 Ham Sausage는 반드시 洗滌·殺菌하여야 한다.

食肉加工品の 工程別 細菌數를 調査한 成績은 表 5와 같으며 이 表에서 보면 Vienna Sausage의 경우 殺菌直後의 汚染細菌群은 一般生菌數가 1g 當  $2.7 \times 10^2$ 이고 大腸菌群은  $<5$ 였고 半製品庫에 1日 保管時 一般生菌數  $1 \times 10^3$ , 大腸菌  $1.6 \times 10^2$ 였다.

食肉이나 食肉加工品の 綠變을 일으키는 原因이 되는 乳酸菌(Lactobacillus)에 對한 殺菌劑의 有効濃度는 表 6과 같다.

食肉加工品에 直接 接觸하는 機械器具는 洗滌 殺菌劑로 洗滌한 후 水洗하고 다시 70% 알콜을 噴霧하는 것이 좋다. 그림 5는 살균제(다이아산)에 의한 設備, 器具의 殺菌效果를 比較한 것이다.

〈表 5〉 食肉加工品の 細菌數比較(日本)

品名	試料(Sampling個所)	一般生菌數	大腸菌群
Vienna Sausage	殺菌直後(g)	$2.7 \times 10^2$	$<5$
	半製品庫 1日保管(g)	$1.0 \times 10^3$	$1.6 \times 10^2$
	2次 殺菌直後(g)	$3.1 \times 10^3$	$<5$
	乾燥機出口(g)	$1.2 \times 10^3$	$<5$
	包裝直後(g)	$3.0 \times 10^3$	10
	完製品庫 1日保管(g)	$1.9 \times 10^3$	$<5$
	Shower 用水 (ml)	$<1$	$<1$
	半製品庫床 (cm <sup>2</sup> )	$1.2 \times 10^3$	9
	” 壁 (cm <sup>2</sup> )	$4.9 \times 10^3$	$<1$
	包裝作業臺 (cm <sup>2</sup> )	$1.1 \times 10^3$	$<1$
計數機 (cm <sup>2</sup> )	$1.3 \times 10^3$	$<10$	
Hot Dog	殺菌直後(g)	25	$<5$
	半製品庫 1日保管(g)	$1.2 \times 10^2$	$<5$
	peeling 水漬後(g)	38	$<5$
	包裝直前(g)	$8.8 \times 10^2$	$<5$
	包裝直後(g)	$1.8 \times 10^4$	$1.2 \times 10^2$
Sliced Ham	表 面(g)	$3.2 \times 10^3$	大腸菌 $<10$ 乳酸菌 $1.1 \times 10^2$
	中 心(g)	$6.8 \times 10^2$	乳酸菌 $<10$ $2.1 \times 10^2$
	變 質 品(g)	$2.7 \times 10^3$	大腸菌 $6.8 \times 10^3$ 乳酸菌 $7.2 \times 10^2$

〈表 6〉 乳酸菌에 對한 殺菌劑의 有効濃度

商品名	有効成分	有効濃度	maker
—	Ethanol	70%	
안후루민	次亞鹽素酸 나보리움	1,000 ppm	日岸田(株)
오스판	염화 벤조루 코니움 (逆性비누)	100ppm	日武田(株)
테코	알카루 디아미노에치루 그 리신염산염	250~500ppm	日本商事(株)
후키루D	Poly oxy ethylene alkyl phenol Ether Poly Oxyl poly amino ethylglycine	300~600ppm	日本新
다이아산	沃素, 非 ion界面活性劑	200ppm	旭硝子(株)

機械, 器具의 洗滌殺菌에 對하여는 作業終了後, 熱湯과 洗劑로 設備, 器具에 附着되어 있는 有機物을 洗落시키고 殺菌劑로 10分間·接觸시킨 후 熱湯과 清水로 씻어버린 후 乾燥한 후 다음날 作業에 臨하여야 한다.



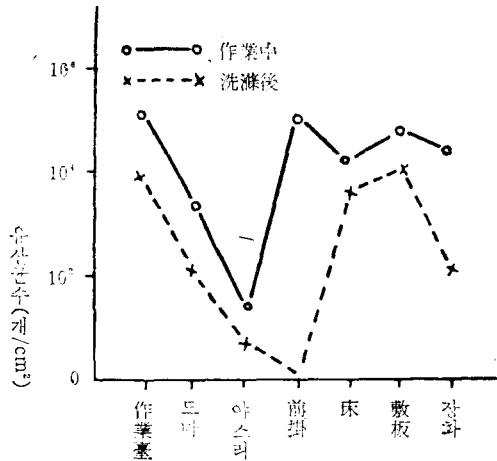


그림 5 살균제 (다이아산)에 의한 실비, 기구의 살균효과

### 7. Aseptic Packing System 設計上 問題點

(1) Bio clean Room內的 包材, 資材搬入 食品의 Aseptic Packing은 Bio clean Room 內에서 이루어져야 하는데 Room 內의 細菌最少規格은 美國航空宇宙局規格 (表 7)의 Class 10,000 을 適用하여야 한다.

微生物의 汚染防止를 爲한 Bio Clean Room 은 그림 6과 같은 循環方式이 일반적으로 많이 採擇되고 있으나 會社에 따라 垂直流方式이나 水

〈表 7〉 細菌에 關한 美國航空宇宙局規格

등급 Class	1 ft <sup>3</sup> 中 菌의 最大數	1 ft <sup>3</sup> 당 1週間에 落下하는 菌의 平均
Class 100	0.1個/ft <sup>3</sup>	1,200個/ft <sup>3</sup> week
10,000	0.5個/ft <sup>3</sup>	6,000個/ft <sup>3</sup> week
100,000	2.5 /ft <sup>3</sup>	30,000 /ft <sup>3</sup> week

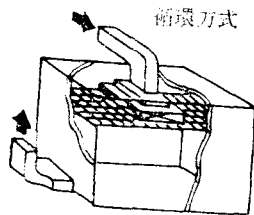


그림 6 基本的인 Bio clean room

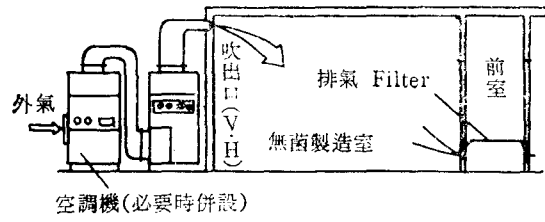


그림 7 Sliced Ham 包裝室에 適合한 簡易型 Bio clean room

平層流方式도 採用하고 있다.

實際로 Vienna Sausage 類의 包裝室은 空調機와 空氣除菌 Filter를 設置한 簡易型 無菌室이 가장 適合하다. (그림 7) Bio clean Room에는 包材와 같이 流入되는 먼지 除去를 爲한 Dust Box를 設置하여 이 Dust Box에서 無菌化 包材의 外裝을 除去한 후 室內에 投入하는데 前室에서 C/T Box 等은 除去시키고 포장지는 Air로 먼지를 없애고 70% 알콜을 噴霧한 후 Dust Box에 넣어야 한다.

(2) Aseptic 包裝食肉加工品の 保管溫度管理 Ham 類를 Slice 하여 空氣中에 放置시키면 表面에 綠變이 發生하는데 역시 眞空包裝시킨 Sliced Ham Sausage가 眞空이 풀리게 되어도 같은 現象이 일어난다.

이런 現象은 Lactobacillus나 Leuconostoc 等의 低溫細菌이 急速히 發育되어 일어난다.

牛肉의 綠變部位에 發生하는 細菌을 調査한 結果는 表 8과 같았으며 이중 Lactobacillus는 10°C 以下의 低溫에서도 發育이 왕성한 것이며 各種 實驗에서 보면 當初 1.0×10<sup>4</sup>의 乳酸菌이 80°C, 1日 後에는 2.0×10<sup>4</sup> 2日 後는 1.9×10<sup>4</sup>

〈表 8〉 牛肉에서 分離한 乳酸菌의 性狀

分類 菌株數	形狀	크기	G-ram 染色	Cat-ade	Gas (glucose)	Hemolysis (Hor-se)	粘質物 (白糖培地)
4	Rods	(0.4~0.5) × (1~4) μ	+	-	+	α	-
2	Rods	(0.6~0.8) × (1~25) μ	+	-	+	α	-
2	Cocci	(0.5~0.6) × (0.5~0.8) μ	+	-	-~+	α	-

〈表 9〉 Pork Sausage 製造工程別 細菌汚染比較(日本)

工 程	溫 度	處理時間	細 菌 數	菌 種
原 料 肉 (解體後 24時間)	1~2°C	24時間	10 <sup>2-3</sup> /g	Mc. Ureae, Mc. Varians, Mc. rubens, Mc. flavus, staphy. epidermidis, Bac. megaterium, pseudomonas, Achromo Bacter, Sarcina.
鹽 漬 後	4~8	72~144	10 <sup>3-4</sup> /g	Mc. Varians, Mc. flavus, Mc. roseus, staphy epidermidis, Sarcina aurantiaca, S. flava, Pseudomonas, E. treundii
混 合 後	10~21	0.5	10 <sup>6</sup> /g	Mc. Ureae, Mc. Citreus, Mc. Casedyticus, Mc. flavus, Staphy epidermidis, Gaffkya Ssrcina, Pseudomonas, Flavobactium,
乾 燥 煙 煙 後	40~60	6.5~8	10 <sup>4-7</sup> /g	Mc. Ureae, Mc. Varians, Mc. flavus, Mc. Conglomeratas, Mc. Casedytics, Staphy. epidermidis, Bac. subtilis, Bac. coagulans.
水 煮 後	65~70	0.5	10 <sup>1-3</sup> /g	Bac. cereus, Bac. pasteurii, Bac. coagulans.

로 急激히 發育되었다는 報告로 볼 때 Aseptic 包裝시킨 食肉加工品은 신속히 -2~0°C의 冷藏 庫에 保管하므로서 Lactobacillus을 始初로 하는 好冷菌의 發育을 阻止시킬 必要가 있다.

8. Aseptic 包裝 食肉加工品の 保存性

肉製品 變質에 關與하는 微生物들은 Bacillus 가 Ham類에 많고 其外에도 Staphylococcus, Micrococcus가 繁殖된다.

鹽漬處理하지 않은 製品이 더욱 細菌數가 많게 되고 Slicing 工程에서 細菌汚染이 甚하다. 그리하여 完全한 無菌包裝은 不可能하며 단지 細菌汚染을 極少化시키고 그의 發育을 阻止하여야 하기 때문에 無菌化 包裝은 原料處理부터 嚴格한 細菌管理와 Smoking 工程에서 最大限發育抑制 및 Slicing 工程에서 微生物의 汚染을 最大限 防止하는 것이 제조의 Point가 된다.

Pork Sausage 製造工程別 細菌汚染에 대한 調査結果는 表 9와 같다.

Boiling 處理에 의한 耐熱性 芽胞菌인 Bacillus屬의 生殘菌數는 1g當 10<sup>1</sup>~10<sup>3</sup>으로 減少시킬 수 있어 原料生理에서 初期 發生菌數를 極少化시키고 工程中の 細菌汚染을 防止하므로서 肉加工品の Aseptic Packing은 可能한 것이다.

最近 先進國에서 生産하여 Super Market에서 低溫 販賣하고 있는 이들 製品들은 低溫·流通下에서 相當期間 變質없이 保存이 可能한 것이며 이들 製品에 對한 低溫(3-5°C)에서 保存試驗한 結果(表 10)를 볼 때 Sliced Aseptic Packing한 Bologna Sausage는 36일 경과되어도

〈表 10〉 Aseptic 包裝한 Sliced Sausage 保存性(日本)

保 存 日 數	酸 度		V.B.N mg%	細 菌 數 (n/g)		
	mg%	pH		一 生 菌 數	大腸菌群	포도상 구균
0	329.6	5.70	1.09	10>	10>	10>
7	272.5	6.00	4.56	10>	10>	10>
14	211.4	5.80	7.24	10>	10>	10>
21	284.6	5.62	7.79	10>	10>	10>
28	263.9	5.32	8.43	10>	10>	10>
36	249.5	5.70	11.39	10>	10>	10>
42	245.2	5.78	13.59	1.3×10	10>	10>

一般生菌數 大腸菌群, 葡萄狀球菌 등은 生産時와 같이 變化的 增殖이 없었고 理化學적으로 PH, 酸度, 揮發性鹽基性窒素(VBN) 등도 큰 變化가 없었다.

그러나 同製品을 20°C에 保管時는 7日만에 大腸菌群, 葡萄狀球菌 등은 變化가 크지 않았으나 一般生菌數는 1g當 2.1×10個나 檢出되어 이러한 結果로 볼 때 保存溫度가 Aseptic 包裝食肉加工品の 保存성에 직접 影響을 미치는 요인이 됨을 알 수 있다.

그러므로 Aseptic 包裝 食肉加工品은 生産後 市販될 때까지 -2~0°C에 保管出庫 판매하는 것이 이들 製品의 安全保管의 Key가 된다.

9. 結 語

以上에서 Aseptic Packing 肉製品의 適正製造基準 (Good Manufacturing Practice)에 關하여 說明하였으며 우리도 先進各國에서와 같이 食味

優秀한 Bio clean Products의 食品을 生産供給 하므로서 消費者들의 嗜好를 充足시켜야 할 것이다.

이러한 無菌化 包裝製品들은 再加熱處理를 하지 않기 때문에 食味, 外觀, 榮養價面에서 加熱製品보다 越等하게 優秀하고 거의 無菌狀態를 維持하기 때문에 衛生面에서도 消費者가 安心感을 갖일 수 있어 이들製品에 對한 反應이 좋다

그러나 이러한 Aseptic Meat Products는 生産에 앞서 基本的으로 解決하여야 할 先行條件으로 Bio Clean Room 施設, 微生物管理, 高度의 包裝技術이 있으나 一部業體에서 이 System 採用이 推進되고 있어 앞으로 Bio-Clean Products가 既存加熱製品보다 生産量이 倍加될 것이다.

아직도 우리나라는 이런 類의 製品生産은 各 Maker에서 試圖하고 있으나 流通이 大部分 常溫에서 이루어져 Cold Chain System 이 具備되지 않아 本製品·生産에 問題點으로 되고 있다.

앞으로 低溫流通構造改善은 政府에서 強力히 推進시켜야 하고 各 企業에서도 이 문제 해결에 더욱 많은 投資가 있어야 할 것이다.

그리하여 肉類加工品은 앞으로 이런 類의 製

品으로 生産을 誘導해 나가기 爲하여 新規業體나 既存業體 모두 各社 實情에 맞는 이러한 製品의 生産施設確保에 注力하여 우리나라의 肉加工技術을 先進國水準으로 하루 빨리 끌어올려 우리 國民의 榮養食供給에 寄與하여야 할 것이다.

#### 引 用 文 獻

1. 深澤利行：食肉研究會報 1 (1) (1979)
2. 橫山理雄：New Food Industry 20(7) (1978)
3. 李 聖 甲：食品工業 51 (1979)
4. 藤田八束：食品機械裝置 15(4) (1978)
5. 齊藤不二雄：冷凍, 38(911) (1963)
6. Oscar Mayer Report: Modern Packaging 142—145 (1965)
7. Dixie Canner Company Home Canning 25—40 (1958)
9. 田中和夫：冷凍 53(613) (1978)
9. 川北兵藏：食品의 選定 (1977)
10. 金 鑒 昊：工業包裝 498 (1979)
11. 矢野晋三：햄·소세지—의 製造法 ABC (1975)
12. Norman. W. Desrusier; Food Preservation (1970)
13. Teepak Company; Technical Cashing Data (1977)
14. 橫山理雄：New Food Industry 20(5) 25 (1978)
15. 柏木正名：食品機械裝置 16(2) (1979)

과 학 기 술 개 발 하 여  
새 역 사 의 문 을 열 자