

1967년 이후 韓國에서 치즈製品的 開發과 包裝의 變化 및 그 包裝材의 物性學的 調查研究-2

金 德 雄

漢陽女子大學 食品營養科

Historical Investigation on Development of Products and Packages or Physical Analysis of Packaging's Materials of Cheese in Korea since 1967-2

Duck-Woong Kim

Dept. of Food and Nutrition, Hanyang Women's College

Abstract

Physical analysis of some composite films of outer packaging at process cheeses in Korea is as following. In comparison with four composite films, tensile strength is 72.2 μ PET/PVDC/PE/AL-vac/PE film MD9.55kg/15mm, TD8.95kg/15mm>79.3 μ PET/PVDC/L-LDPEfilm MD5.37kg/15mm, TD5.01kg/15mm>96.9 μ PE/PVDC/PEfilm MD5.42kg/15mm,TD4.73kg/15mm>61.6 μ PVDC/PE/AL-vac/CPSfilm MD4.65kg/15mm,TD4.22kg/15mm. Water vapor transmission is 72.2 μ PET/PVDC/PE/AL-vac/PE film 0.41g/m² · 24hr>79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE film 3.77g/m² · 24hr>96.9 μ PE/PVDC/PE film 3.81g/m² · 24hr>61.6 μ PVDC/PE/AL-vac/4.91g/m² · 24hr. Gas transmission O₂:N₂:CO₂ is 72.2 μ PET/PVDC/PE/AL-vac/PE film 1.81:0.74:4.2cc/m² · 24hr. atm>79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE film 13.4:6.4:34.2cc/m² · 24hr. atm>96.9 μ PE/PVDC/PE film 15.3:7.1:42.0cc/m² · 24hr. atm>61.6 μ PVDC/PE/AL-vac/CPSfilm 25.3:12.5:59.3cc/m² · 24hr. atm each other. And for preservation, this were sealed to filling N₂, CO₂ gas or defilling air (vacuum type) in the packaging and reserved less than 10°C at refrigerator.

Key words : cheese, composite film

서 론

지구상의 모든 乳製品은 소, 양, 말, 낙타, 염소, 순록등 동물의 家畜化 이후부터 乳汁이 이용되었을 것으로 보며 그 중 치즈제품도 언제부터 시작되었는지는 확실치 않으나, 최소한 기록으로는 BC 3000년 이후 부터이고 BC 5000~BC 6000년 사이에서 만들어 먹기 시작되었을 것으로 추정하고 있다.⁽¹⁻³⁾

그러나 우리민족은 기원전 수천년전에 유목생활을 했던 퉁그스계통의 유목민족이었다고 하며 한반도에 정착하면서 오랜동안 農耕民族으로 정

착하게 되면서 乳類의 이용은 거의 없을 정도였다. 그러다가 한국에서 유류제품의 일종인 치즈를 먹기 시작한 것은 정확히는 알수 없으나 1876년 조선시대 말기 문호개방이후 일본인, 러시아인, 미국인, 프랑스인등 외국인들이 들어오면서부터 시작되었을 것으로 보나, 그 기록으로는 1896년도의 독립신문(창간호)에 외제 치즈·수입에 대한 廣告로부터 확실히 이땅에도 외국인을 비롯한 한국인도 더불어 먹었을 것으로 볼 수 있다. 국산치즈를 개발하기 시작한 1967년 전까지는 輸入해 먹고 있었음을 전보-1에서 김⁽³⁾은 보고하고 있다.^(4, 5)

그러다가 우리나라에서 국산치즈가 최초 개발된 것은 1967년 12월 전북 任實地域에서 가칭 임실산양협동조합을 구성한 후 Belgie태생의 다

Corresponding author : Duck Woong Kim, Department of Food & Nutrision #17, Haengdang-Dong, Seongdong-Ku, Seoul 133-793, Korea

디에 세르스테벤(t'SERSTEVEN DIDIER, 한국명 池正煥)神父가 山羊乳(goat milk)를 가지고 천연동굴에서 Camembert계통의 "임실자연치즈"(Imsil natural cheese)를 소량 생산하게 된 것이 효시가 되었다고 보고하고 있으며 牛乳를 원료로 한 국산치즈의 생산은 1971년 이후 임실자연치즈제조에서부터 적용되기 시작하면서 생산되었다고 하며 그 이후 Cheddar계통, Mozzarella계통등의 각종 치즈제품이 서울牛乳協同組合을 비롯하여 여러회사로부터 개발 생산되어 오늘에 이르고 있다.^(3, 5-6) 加工치즈는 수입된 자연치즈원료를 가지고 1975년 9월부터 봉타입의 "三養 오스트랄리안 가공치즈"(후에 삼양치즈)가 국내 최초 개발되면서부터 되었다고 하며 그 이후 임실치즈, 서울우유, 해태유업, 파스퇴르유업, 매일유업, 남양유업등이 개발에 참여하여 우리의 기호성에 맞게 부여된 제품은 물론, 영양강화등의 품질고급화, 다양화등의 가공치즈가 개발되었다.^(3, 5-7)

한편 치즈제품의 包裝에서도 처음엔 paraffin wax paper, PVC film등도 이용되었지만 PVDC 필름, para seal 등의 수입된 포장재료가 이용되었는가 하면 금속 can, 플라스틱 용기, 유리병등의 硬質包裝도 이용되었고 '80년중반 이후에는 더욱더 포장은 다양화, 편리성등이 추구되면서 유연성 複合加工필름이 대부분 주류를 이루면서 각종 형태로 이용되었음을 전보-1에서 김⁽⁸⁾은 보고하고 있다.⁽⁵⁻⁷⁾

그러나 치즈제품의 成分조성은 종류에 따라 차이가 많지만 대략 수분 30~60%, 단백질 10~35%, 지방5~35%, 식염1~3%등 연질조직의 가공식품으로써 미생물, 산소등 여러 환경요인에 의해 어떤 식품보다 변화 및 변질되기가 매우 쉽기 때문에, 포장재료의 사용에서 보다 철저히 차단성이 요구되는 높은 保護性材料를 선택하는 것은 저장에 있어 매우 중요하다.⁽⁸⁾

따라서 국내에서 기히 사용된 포장재료를 가지고 물성학적 검사를 실시해 보는 것은 자못 의의가 크기 때문에 몇가지 유연포장재료를 선택하여 그 시험한 결과를 보고하는 바이다. 또한 이미 기존 회사에서 시험되어진 포장재의 물성자료도 아울러 함께 보고하며 포장된 치즈의 저장수명까지를 시험하지 못한 것이 아쉽다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 자료조사는 문헌적 자료는 물론 실물포장

재료의 수집자료조사 그리고 기존 치즈에 이용된 포장재료의 물성시험치의 수집으로 하였다.

2) 물성시험을 위한 실험재료는 기존에 사용되었거나 현재 사용되고 있는 복합가공필름을 기존 회사로부터 구입하여 물성시험의 대상으로 하였다. 포장재료의 조사와 실험은 1997년 4월부터 1998년 8월까지 실시하였다.

2. 물성 시험 방법

1) 두께 측정 : 포장필름의 두께는 마이크로미터로 측정하였다.

2) 인장강도 시험

인장강도는 KS A 1512-1996(식품포장용 플라스틱 필름)⁽⁹⁾의 정속신장형 인장시험기인 Instron-Model 1125(Instron Co U.S.A)기기로 측정하였다. 즉 복합필름의 시험조건 중 강도시험을 하는 장소의 표준조건은 온도 $20 \pm 2^\circ\text{C}$, 상대습도 $65 \pm 2\%$ 로 하고 시험편은 나비 $15 \pm 0.1\text{mm}$ 로 그 평행도는 0.1mm 이내로 하며 길이는 측정하기에 충분한 길이의 단채형으로 하였다. 시험편의 수는 1시료당 세로 및 가로로 각 방향당 각각 10이상으로 하였다. 인장시험의 조작조건은 물림속도 12.5mm/min, 물림간격은 125mm로 하였다. 시험편을 Instron시험기에 설치하고 시험편이 파단 할 때까지 인장하중을 가하고 파단까지의 최대하중을 kg/15mm으로 표시하였다.

강도방향은 MD(Machine direction)와 TD(Transverse direction)방향으로 나타냈다.

3) 투습도 시험

투습도는 KS M 7127-1989(유연차단재의 투습도 시험방법)⁽¹⁰⁾에 의해 온도조절장치, IR 검출장치 및 기록기등으로 MOCON Controls Inc.(U.S.A)사의 시험기로 측정하였다.

투습도 측정장치중 온도조절장치는 습윤체 임버와 시험편의 온도를 $37.8 \pm 0.1^\circ\text{C}$ (황산아연이나 황산암모늄의 포화용액)로 유지토록하고 IR검출장치는 11 당 수분의 1mg 정도 변화까지 감지할 수 있도록 했다.

아울러 시험편 시험에서 1차로 기기의 조정과 표준 필름 투습도 시험을 약 48시간 동안 행하여 표준투습도 및 차단재를 통하여 투과된 수분의 양을 계산하고 2차로 시험코져하는 복합필름의 시험편의 투습도 측정을 반복 실시하여 평균 측정값을 구하

였다.

4) 산소투과도 시험

산소투과도는 KS M 3052-1990(플라스틱 필름 및 시트의 기체투과도 시험방법)⁽¹¹⁾의 A법(차압법)에 의해 투과셀, 압력검출기, 시험기체공급기, 셀용적가변기, 진공펌프 등으로 구성된 Dr. GEORGES H. Lyssy Co (Swiss, 1990) 시험기로 측정하였다.

이 방법은 시험편에 의해 간격지워진 한쪽(저압측)은 진공으로 유지하고, 다른 한쪽(고압측)에는 시험기체를 도입하여 저압측의 압력증가에 따라 기체투과도를 측정하였다.

이 방법은 시험편에 의해 간격지워진 한쪽(저압측)은 진공으로 유지하고, 다른 한쪽(고압측)에는 시험기체를 도입하여 저압측의 압력증가에 따라 기체투과도를 측정하였다.

그리고 시험편은 CaCl₂ 등을 데시케이터 안에 넣고 시험온도(원칙적으로 23±2°C인 실내)와 같은 온도에서 48시간 이상 건조로 상태조절을 하였다. 그리고 시험편의 측정은 3매로 하였다.

5) 질소가스투과도 시험

질소가스투과도는 산소투과도 시험에서와 같이 KS M 3052-1990(플라스틱 필름 및 시트의 기체투과도 시험방법)⁽¹¹⁾의 A법(차압법)에 의해 측정하였다. 이 시험의 시험편, 시험장치, 조작 및 계산식은 기체투과도 시험에 준하되 시험가스를 O₂ 대신 N₂ 가스로 대체되어 시험하였다.

6) 탄산가스 투과도 시험

탄산가스투과도도 산소가스투과도 시험에서와 같이 KS M 3052-1990(플라스틱 필름 및 시트의 기체투과도 시험방법)⁽¹¹⁾의 A법(차압법)에 의해 측정하였다.

다만 시험가스를 O₂ 가스 대신 CO₂ 가스로 대체되어 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 치즈포장재료의 물리성질

40μ(0.04mm) 두께의 PVDC film(Krehalon film:AK)은 삼양식품공업(주)이 일본의 Kureha Chemical Industry에서 제조된 필름을 수입하여 치즈포장에 사용하였는데 이 측정데이터는 삼양식품공업에서 보관된 자료를 얻어 Table 1에 인용된 것이다. 또 복합필름인 15μK/PET

film(PVDC/PET film:BK)도 남양유업(주)에서 가공치즈제품에 사용된 필름으로 필자가 그 데이터를 Table 2로 인용된 것이다. 여기서 두께에 따라 차이가 있겠지만 인장강도의 가로와 세로에서 PVDC단체필름은 각각 9, 10 kg/mm이고 K/PET film은 각각 19, 15kg/mm으로 그 강도가 1.5배 이상 강한 것을 볼 수 있는데 이는 두께의 대소에서 강도나 수증기투과 및 기체투과도의 차단성은 두께에 비례하고 각 포장재의 종류는 각자의 물성에 의한다는 사실에서 관계된 것으로 본다. 그리고 복합필름인 61.6μ PVDC/PE/Al-vac/CPS 필름(CK), 96.9μ PE/PVDC/PE 필름(DK), 79.3μ PET/15μ PVDC/L-LDPE 60μ(EK) 필름, 72.2μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 필름(FK)의 인장강도는 Table 3에서 보는 바와 같이 각각 MD 4.62와 TD 4.22kg/15mm, MD 5.42와 TD 4.73kg/15mm, MD 5.37과 TD 5.01 kg/15mm, MD 9.55와 TD 8.95kg/15mm로 전자 3종의 필름은 그 강도가 비슷한 수준이었으나 후자 1종의 복합필름은 약 2배 정도의 강한 필름으로, 치즈제품의 물리적 보호에 매우 우수한 필름으로 나타났다.

다만 비교 검토에서 복합재료 중 각 단체 필름은 플라스틱 필름의 경우 원칙적으로 각 단체 필름의 종류별로 두께를 측정하여 검토하는 것이 바람직하나(laminatin 경우) 여기서는 과거에 사용되었거나 현재 사용되고 있는 실제 상태에서 총두께별로 강도를 비교 분석해 보는 것으로 고찰을 했다.

2. 치즈의 포장재료와 투습도와의 관계

치즈제품은 앞서 언급한바와 같이 대략 수분 30~60%, 단백질 10~35%, 지방 5~35%, 식염 1~3% 등의 성분 및 함량을 고루 갖추는 연질 조직의 유제품으로 제조 조건에 따라 제품마다 차이들이 있지만, 보존중 온도, 습도, 산소, 광선 등의 환경변화에 의하여 곰팡이등의 발생, 지방의 산화, 치즈표면의 건조, 색소의 퇴색, 방향성분의 휘산등이 발생하기 쉽고 변질, 산패 및 부패되기 쉬워 저장성의 부여는 매우 중요하다. 치즈제품의 저장성 부여 조건으로는 포장에 앞서 첫째로 제조과정에서 식염함량, 보존료, 산화방지제의 첨가 여부는 물론 그 첨가량의 크기 및 가열살균 여부에 따라 크게 관련되어 지고 있으며, 둘째로는 포장재의 차단성차이의 대소에 따라 크게 달라지고, 세번째로 포장내의 진공상태 N₂나 CO₂가스의 충전 및 탈산소제의 삽입등에 따라 달라지며 넷째로는 제품후의 냉장

Table 1. Properties of "Krehalon"packaging film (Included Al-Wire) used to cheese by Samyang Foods Co in korea (1975)

Type of cheese	Stick type, Block type cheese (unit packaging)									
Materials of Packaging	Krehalon(PVDC)film(Kureha Chemical Industry Co., LTD)									
AK	Thick-ness	Approximate Specific Gravity	Tensile Strength L T	Tensile Elongation L T	Elastic Modulus L T	Oxygen Gas Transmission (at 30°C 65% RH)	Water Vapor Transmission (at 30°C 65% RH)	Haze Value	Thermal Shrinkage	
unit	μ (mm)		kg/mm ²	%	kg/mm ²	cc/m ² /24hrs.atm	g/m ² 24hrs	%	L T	L T
Krehalon film*	40 (0.04) mm	1.65	9 10	90 60	22 19	130	10	7	27 23	15 11
Al-wire**	Diameter 2.1 ± 0.02mm		18 kg/mm ² up	1 cut W.T : 0.16(2ea.0.32g)						

The above data are mesured by Kureha Chemical Industry Co., LTD. in JAPAN

*. Krehalon AP film #638의 최적보존조건은 온도 15~20°C, 습도 70%이하로 하고 직사 광선을 피하여 암소에 보관할 것임

Krehalon film은 Vinyl chloride(10~15%)+Vinylidene chloride (85~90%)

**Al-wire는 Al 99.5+SiFe 0.50+Cu 0.05로 조성 (JIS H4040 地金A1050)

Al-wire는 1 roll내경이 210±5mm, 1 roll폭이 50±5mm, 중량이 4±0.05kg.

Table 2. Properties of composite packaging film used to cheese by Namyang Co. in korea

Type of cheese	Slice type cheese(outer packaging)								
Materials of Packaging	K/PET 50CS(PVDC/PET)								
BK	Thick-ness	Tensile Strength MD** TD**		Tensile Elongation MD TD		Oxygen Gas Transmission	Water Vapor Transmission	Haze Value	Light Transmission
unit	μ (mm)	kg/mm ²		%		cc/m ² /24hrs	g/m ² /24hr	%	%
K/PET	15*	19.0	15	135	115	19.9	10.8	20.0	86.8

*:15μ(Include 1.5coating), **:MD(Machine direction), TD(Transverse direction)

여부에 따라 변질, 산패 및 부패의 정도가 달라지게 된다. 치즈제품의 포장재에서 투습도의 차단성의 목적은 주로 치즈표면의 건조를 방지하는데 있다고 볼 수 있는데 각 포장재의 투습도를 보면 Fig. 1에서 보는 바와 같다. PVDC단체

필름과 K/PET복합필름의 투습도는 각각 10g/m²·24hrs (at 38°C, 90RH), 10g/m²/24hrs로써 K/PET보다 PVDC단체 필름이 낮은 것은 두께 즉 40μ과 15μ차이에서 기인된 것으로 추정된다. 이들은 주로 날포장용으로 이용되고 있다. 그리

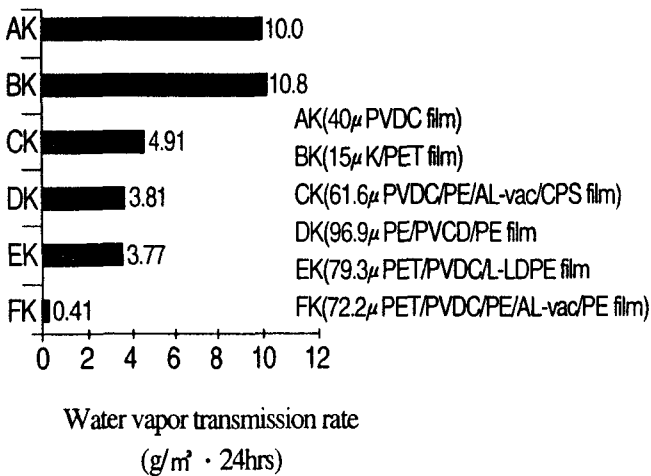


Fig. 1 Comparison with water vapor transmission of composite packaging films used to cheese in Korea

고 두께가 얇은 PVDC/PE/Al-vac/CPS 필름은 투습도가 4.91g/m² · 24hrs로써 두께가 다소 두꺼운 플라스틱만의 복합 필름인 PE/PVDC/PE 필름과 PET/PVDC/L-LDPE 필름은 투습도가 각각 3.81, 3.77g/m² · 24hrs로서 거의 비슷한 수준으로, 전자보다 차단성이 낮아 더 좋은 보호성을 갖게해 준다. 또 PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 필름은 투습도가 0.41g/m² · 24hrs로써 어떤 다른 복합 필름 보다 그 차단성이 비교가 될 수 없을 정도로 가장 우수하므로 치즈의 겉포장으로 더 할 나위 없이 매우 좋으나 유통기간 등에 따라 차이는 있겠지만 포장비의 적정성에서는 다소 고려해 볼직도 하다.

따라서 투습도는 현재 겉포장으로 5g/m² · 24hrs 이하에서 유통되고 있음을 알 수 있고 치즈의 Shelf life의 한 인자로써 투습도의 크기에 따라 그 저장 기간의 설정이 고려가 되어야 할 것이다.

3. 치즈의 포장재료와 기체투과도와의 관계

1) 산소투과도

산소투과도는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 단체 필름인 PVDC 필름은 130cc/m² · 24hr · atm(at 30°C, 65% RH)로서 K/PET 복합 필름 19.9cc/m² · 24hr · atm에 비해 무려 6.5배로 월등히 산소의 투과가 큰 것을 볼 수 있다. 이와 같은 원인은 추정컨대 측정시 온도차가 크기 때문이 아닌가 싶다.

그리고 61.6μ PVDC/PET/Al-vac/CPS 필름은 25.3cc/m² · 24hr · atm으로 플라스틱만으

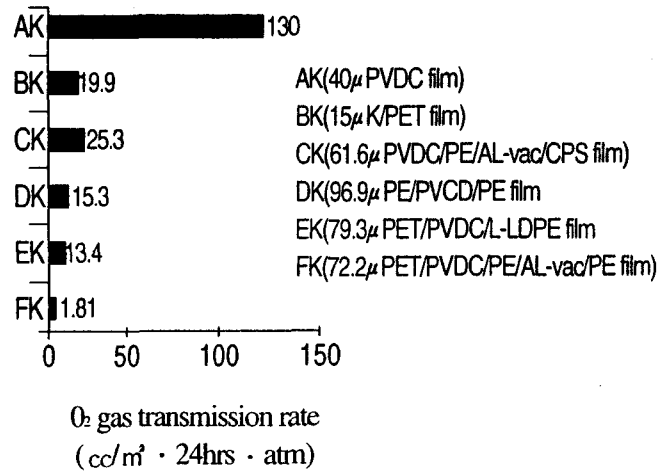


Fig. 2 Comparison with Oxygen gas transmission of composite packaging films used to cheese in Korea

로 적층된 96.9μ PE/PVDC/PE 필름이나 79.3μ PET/PVDC/L-LDPE 필름은 각각 15.3, 13.4cc/m² · 24hr · atm으로 비슷한 수준으로 산소투과성이 전자보다 매우 낮아 치즈의 산화로 부터 보호(방지)하는데 상당이 기여가 클 것으로 사료된다. 이는 PVDC, PET, Al-vac의 각 단체 필름은 동일한 두께라면 PE나 L-LDPE보다 기체 차단성이 매우 우수하여야 하는데 PVDC/PET/Al-vac/CPS 필름이 25.3cc/m² · 24hr · atm으로 PE/PVDC/PE 필름 15.3이나 PET/PVDC/L-LDPE 필름 13.4보다

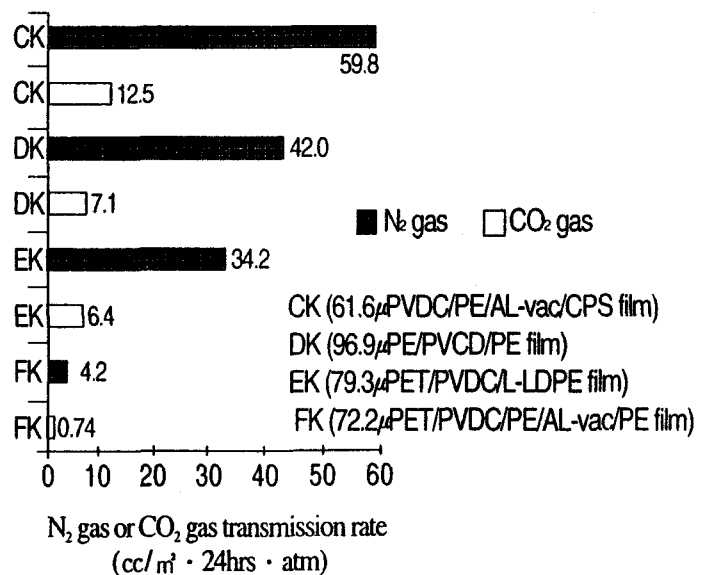


Fig. 3 Comparison with N₂ gas or CO₂ gas transmission of composite packaging films used to cheese in Korea

Table 3. Properties of thickness, tensile strength, water vapor or gas transmission of composite packaging films used to cheese in Korea.

Packaging materials	Testing items	Thickness	Tensile Strength		Water Vapor Transmission	Gas Transmission		
			MD	TD		O ₂	N ₂	CO ₂
	Unit	μ (mm)	kg/15mm		g/m ² · 24hr	cc/m ² · 24hr · atm		
CK*	PVDC/PE/Al-vac/CPS	61.6 (0.062)	4.65	4.22	4.91	25.3	12.5	59.8
DK*	PE/PVDC/PE	96.9 (0.097)	5.42	4.73	3.81	15.3	7.1	42.0
EK*	PET/PVDC/L-LDPE	79.3 (0.079)	5.37	5.01	3.77	13.4	6.4	34.2
FK*	PET/PVDC/PE/Al-vac/PE	72.2 (0.072)	9.55	8.95	0.41	1.81	0.74	4.2

*: Abbreviation, EK: PET 15 μ /PVDC coating/L LDPE 60 μ

각각 60%, 53% 더 높은 것은 아마도 각 재료의 두께 차이에서 연유된 것으로 추측된다. 또한 72.2 μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 필름은 산소투과도가 1.81 cc/m² · 24hrs · atm으로 상기 여러 복합 필름 보다 월등히 산소투과도가 매우 낮아 차단성이 가장 좋은 포장재료로 여겨진다.

치즈는 지방함량이 적게는 5%부터 많게는 35% 정도로 제조되기 때문에 산화 정도의 차이가 있겠지만 원칙적으로 산화를 방지하려면 산소투과도가 0 cc/m² · 24hrs · atm으로 전혀 투과되지 않는 것이 포장재료로써 바람직하지만 1.81 정도라면 더 없이 좋은 포장재료가 된다고 볼 수 있다. 더욱이 Al-vac은 진열대의 형광등이나 햇빛의 방지로 차광성, 보향성 등의 품질유지에 효과를 더한다.

2) 질소가스투과도와 탄산가스투과도

가공치즈는 제조과정중 乳化에서 80~85°C에서 가열처리하기 때문에 자연치즈보다 미생물에 대한 문제는 적다. 가공치즈의 품질유지 조건은 첫째 유통시의 온도가 충전 포장까지 유지시켜야 하고 둘째로 포장재와 치즈가 잘 밀착되도록하고 셋째로 밀봉 seal을 완전히 하며 넷째로 포장재료의 가스 차단성과 물리적 강도가 좋아야 한다.^(12-13, 15-16)

특히 속포장의 봉지내에는 CO₂와 N₂가스를 봉입하면 혐기성 상태가 되는데 특히 slice cheese의 경우 미생물에 대한 오염도를 완전히 하기 위해서는 대부분 회사에서 충전

포장시 clean room 등에서 시설을 보강하지 전환하여 실시하고 있다.^(12-13, 15-16)

N₂가스나 CO₂가스를 단독 내지 혼합하여 실시하고 있으나 가장 중요한 것은 유통기간동안 포장재료를 사용할 때 가스의 차단성이 우수해야 저장성은 오래 유지하게 된다.

따라서 현재 국내에서 사용되고 있는 포장재료의 N₂나 CO₂가스의 투과도를 보면 Table 3 과 Fig. 3과 같다.

아울러 일본에서 슬라이스 치즈의 봉지 포장재료의 대표적 구성예를 하나 열거해보면

- ① Nylon : 강도
- ② PVDC : 수증기, 산소의 차단
- ③ 잉크 : 하얀 잉크는 차광
- ④ 증착 Al도 차광
- ⑤ PE은 열용착
- ⑥ 이형 필름 PET는 이형의 목적들로 사용되고

CO₂ : N₂ 혼합가스의 치환으로 보존성을 갖도록하여 사용되고 natural cheese는 약 4개월, process cheese는 약 6개월의 유통기간을 볼 수 있다.⁽¹⁷⁾

요 약

1. 슬라이스 치즈용 복합필름의 두께는 일부 단체필름의 두께를 알수없어 총 두께로 나타냈음을 전제로한다. K/PET 필름은 중형 9~20kg /mm 범위로, 일반 범용플라스틱 필름(PE, PP

- 등)과 비교해보면 강도가 우수하다. 또 걸포장용의 경우 61.6 μ PVDC/PE/Al-vac/CPS, 96.9 μ PE/PVDC/PE, 79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE, 72.2 μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 복합 필름도 중형 4~10kg/15mm범위로 외부로부터 보호하는데 매우 우수하다.
2. 치즈의 투습도에서 40 μ PVDC나 15 μ K/PET 필름은 대략 10g/m²/24hr 정도로 습기 차단성이 일반 범용플라스틱 필름과 비교해보면 매우 우수하다. 또 걸포장용 복합필름으로 61.6 μ PVDC/PE/Al-vac/CPS · 4.91 < 96.9 μ PE/PVDC/PE 와 79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE 약 3.8 < 72.2 μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 0.41g/m² · 24hr로서 모두 차단성이 우수 하지만 특히 72.2 μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 필름이 가장 우수하므로 장기저장시 사용이 좋을 것으로 사료된다.
 3. 치즈의 기체투과도에서 1) 산소투과도는 PVDC 필름은 130cc/m² · 24hr · atm로 K/PET 필름의 19.9cc/m² · 24hr · atm에 비해 약 6.5배로 가급적 K/PET 필름의 사용이 요망된다. 그리고 걸포장용으로 61.6 μ PVDC/PE/Al-vac/CPS 25.3 > 96.9 μ PE/PVDC/PE 15.3 > 79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE 13.4 > 72.2 μ PET/PVDC/Al-vac/PE 1.81cc/m² · 24hr · atm 복합 필름에서 PET/PVDC/Al-vac/PE 필름은 장기저장시 사용이 좋을 것으로 사료된다.
 - 2) 질소가스 및 탄산가스투과도 각각 61.6 μ PVDC/PE/Al-vac/CPS 12.5, 59.8 > 96.9 μ PE/PVDC/PE 7.1, 42.0 > 79.3 μ PET/PVDC/L-LDPE 6.4, 34.2 > 72.2 μ PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 0.74, 4.2cc/m² · 24hr · atm으로 가장 우수한 PET/PVDC/PE/Al-vac/PE 복합 필름이 장기저장용으로 이용이 좋을 것으로 사료된다.
- 23~58p, 도서출나남(1986)
 5. 조 광 현 : 서울牛乳六十年史, 서울우유협동조합(1997)
 6. 한국식품연구소간 : 식품산업발전사에 관한 조사연구, 유가공품 416-458p, 한국식품공업협회 한국식품연구소 (1994)
 7. 全 仲 潤 : 三養食品三十年史, 삼양식품그룹 (1991)
 8. 金榮教 외 2인 : 牛乳와 乳製品의 科學, 296-329p, 선진문화사 (1979)
 9. 공업진흥청장 : KS A1512-1996 (식품포장용 플라스틱 필름) 인장강도, 한국공업표준협회 (1996)
 10. 공업진흥청장 : KS M7127-1989 (유연 차단재의 투습도 시험방법), 한국공업표준협회 (1989)
 11. 공업진흥청장 : KS M3052-1990 (플라스틱 필름 및 시트의 기체투과도 시험방법), 한국공업표준협회 (1990)
 12. 河永鮮, 姜注會 : 食品包裝工學, 311~317p, 文運堂(1983)
 13. 박무현, 이동성, 이광호 : 식품포장학, 306~307p, 형설출판사 (1994)
 14. 黃瓚永, 金濟生, 金瑩昊 : 各種 包裝材料의 理化學的性質 (第 1報) 市販包裝材料의 透濕度, 耐油度, 浸出試驗, 接着度 및 Pin-hole 檢査에 對하여 技術연구소 보고 제4집, 65p, 육군기술연구소 (1965)
 15. 矢野俊正의 49人 : 食品包裝便覽 II, 用編, 7-3, 1343~1352p, 日本包裝技術協會(1992)
 16. 梅日圭司의 49人 : 食品保存便覽, 333~364p, 784~785p, 日本(株) クリエイティブジャパン (1992)
 17. 稻東原樹 : 포장의 실제, 슬라이드치즈 150~156p, 包裝界 한국포장협회 (1997)

參 考 文 獻

1. 石毛直道 : 世界における 乳利用の 歴史, 乳文化심포지움, 한국식문화학회(1989)
2. 學園世界大百科事典 : 28권, 치즈 278~280P, 학원출판공사(1994)
3. 金 德 雄 : 1967년 이후 韓國에서 치즈製品의 開發과 包裝의 變化 및 그 包裝材의 物性學的 調查研究-1 한양여전 부설 식품영양연구지 11호.(1997)
4. 申 寅 燮 : 韓國廣告史 【 舊韓末(1886-1910)】