



Technical Service Memorandum 288

K-Resin의 식품포장 용도

소개

K-Resin은 투명성, 고풍택, 높은 충격강도의 장점을 가지고 있어서 다양한 포장용기에 적합합니다. 뿐만 아니라, K-Resin은 일반적인 압출기, 열성형기, 사출 및 중공성형 기계로 쉽고 다양하게 가공할 수 있습니다. 이러한 다양성 때문에 K-Resin을 포장용으로 디자인하면 경제적으로나 실용성으로나 소비자의 만족을 극대화시킬 수 있습니다.

특히 식품의 포장은 외관상으로 보기 좋아야 하기 때문에, K-Resin은 식품 포장용도로 주로 사용됩니다. 그러나 포장용기는 식품의 품질과 외관을 유지하여야 하기 때문에 음식의 종류, 포장의 종류, 저장상태를 모두 고려하여야 합니다. 특정한 식품을 포장할 때, 포장 재질의 적합성은 보관 이후의 외관 및 맛, 냄새를 고려하여야 합니다. 이 자료는 예비 검토를 위한 가이드라인을 제공 합니다.

식품포장에서 고려해야 할 사항

식품포장은 소비자의 눈길을 끌어야 하며, 오랫동안 전시를 해야 하기 때문에, K-Resin은 다양한 식품포장에 적합 합니다. 식품의 종류는 매우 다양해서 제품군으로 분류하기 어렵기 때문에 각각의 제품을 개별적으로 검토하여야 합니다. 식품과 포장용기는 서로 영향을 미칠 수 있으며 또한 이러한 영향은 저장 조건에도 크게 좌우됩니다.

모든 변수들의 복합적인 효과는 쉽게 예측할 수 없기 때문에, K-Resin 가공업체와 식품포장업체들은 특정식품이 K-Resin 용기와 적합한지를 확인하기 위하여 실제적인 조건에서 저장 실험을 해보는 것이 필요합니다.

내화학성

대부분의 재료와 마찬가지로 식품도 자체에 함유된 화학적 성분들을 분석하여야 합니다. 어떤 식품은 식품가공과 보존을 위하여 화학첨가제를 함유하고 있습니다. 이러한 화학첨가제가 식품포장 재질에 영향을 미쳐서는 안됩니다. 특정 화학물질에 대한 K-Resin의 내화학성은 다른 기술자료("K-Resin의 내화학성")에 상세하게 설명되어 있습니다. 일반적인 가이드라인

**K-Resin® SBC meet the Food and Drug Administration's(FDA) specifications of section 177.1640 of Title 21 of The code of Federal Regulations (21 CFR 177,1640) and EC Directive 90/128/EEC and all its amendments.*



을 요약하면 다음과 같습니다. 물과 수성제품, 분말이나 과립상 제품들은 K-Resin에 화학적으로 영향을 미치지 않습니다. 알코올, 케톤, 에스테르와 같은 대부분의 유기물질들은 K-Resin을 용해시키거나 연질화 시킵니다. 대부분의 기름류 또한 K-Resin에 영향을 미치지 않지만, 어느 정도 영향을 미치는가는 저장상태에 따라 좌우됩니다.

응력에 의한 균열(Stress Cracking)

대부분의 수지와 마찬가지로, K-Resin도 한계점 이상의 응력을 가할 때, 특히 포장용기의 모양이 응력을 한곳에 집중시키는 구조이거나, K-Resin 재질의 용기에 영향을 주는 화학성분과 접촉할 때 균열이 일어납니다. 대부분 음식에 포함된 지방이나 기름은 K-Resin 재질의 용기에 영향을 주는 화학성분입니다. K-Resin 용기의 응력에 의한 균열 정도는 용기의 가공 방법에 의해서도 좌우됩니다. 응력 균열을 촉진하는 내용물이 담긴 K-Resin/PS의 열성형 용기는 상온에서 거의 바로 깨졌습니다. 하지만 같은 조건으로 실험한 사출성형 용기는 한 달 이상이 되어도 깨지지 않았습니다.

응력균열은 3가지 요인 즉, 용기의 모양과 가공방법 그리고 음식물의 종류에 의해 결정됩니다. 일반적으로 KR-03이 KR-01보다 응력에 잘 견디고 사출성형 용기가 열성형 용기에 비해 잘 견디어 냅니다. 응력균열에 가장 영향을 미치는 물질은 지방이나 불포화 기름류입니다.

투과

액체 내용물을 장기간 포장하는데 있어서 핵심적인 요소인 용량보존능력은 보존기간과 온도에 좌우됩니다. 일반적으로, 포장업계에서는 연간 3%의 감량을 최대허용치로 인정하고 있습니다. K-Resin 재질의 포장용기는 내용물이 물인 경우 연간 약 9%의 투과로 인한 감량이 발생하기 때문에, 액상 식품을 장기간 보관하기에는 적합하지 않습니다.

K-Resin 용기는 수증기와 산소를 상대적으로 잘 투과 시키기 때문에, 장기 보관용 식품용기로는 제한적으로 사용해야 합니다. 그러나, 일부 용도에서는 높은 투과율이 더 바람직한 경우도 있습니다. 왜냐하면, 용기 내부에서 수증기의 응결을 감소시켜주기 때문입니다. 어떤 식품은 고유한 빛깔을 유지하기 위해 산소가 필요합니다. 이 경우 높은 산소투과성은 오히려 유리하게 작용할 수도 있습니다. 표1은 KR-10의 차단성에 관한 분석자료입니다.

내용물의 변질

식품의 품질을 유지하기 위해서는, 포장용기가 내용물의 맛, 향, 빛깔, 신선도를 유지시킬 수 있어야 합니다. 이 중에서 맛과 냄새는 소비자들에게 가장 민감하게 받아들여지는 문제입니다. 안타깝지만 맛과 냄새의 변질은 실제로 시험해보지 않고서는 미리 짐작하기 어렵습니다. 용기와 내용물 간의 적합성은 저장온도 및 저장기간과 밀접한 관계가 있습니다.

표1

Typical KR10 Barrier Properties

Property	ASTM	English		SI	
		Value	Unit	Value	Unit
Moisture Vapor Transmisson	E96@23c	1.4	g · mil / 100in ² · 24h	0.6	g · mm / m ² · 24h
Oxygen Gas Transmission Rate	D3985	440	cc · mil / 100in ² · 24h	173	cc · mml / m ² · 24h

식품의 종류 - 식품의 주요성분 중에서 지방성분은 식품의 맛과 향을 변질시키는 주된 요인입니다. 왜냐하면, 지방성분이 용기의 유기화합물을 용해, 흡수해서 내용물의 맛과 향에 영향을 미치기 때문입니다. 식품변질의 대부분의 요인은 식품에 포함된 지방의 함량입니다. 5% 이상의 지방이 함유되어 있거나, 표면에 지방이나 기름이 묻어있는 식품은 지방성음식(fatty foods)으로 구분합니다. 식품 중에는 그 식품의 고유한 상태가 지방으로부터 기인하는 식품의 변질을 막아 주기도 합니다. 지방성분을 물에 유화시킨 경우가 그렇습니다. 그러나, 일반적으로 지방성음식은 쉽게 변질이 됩니다. 지방성음식을 K-Resin용기로 포장할 경우에는 사용 전에 저장테스트를 해보아야 합니다.

반면에, 비지방성식품은 냄새와 맛이 쉽게 변질되지 않습니다. K-Resin용기는 대부분의 비지방성식품을 기능과 외관이 우수하게, 그리고 경제적으로 포장할 수 있습니다.

그렇지만 지방만이 식품을 변질시키는 유일한 성분은 아니며, 일부 민감한 비지방성 식품도 용기의 재질로부터 냄새와 맛을 흡수할 수 있습니다. 이러한 민감한 비지방성식품은 적절한 보관테스트를 통해서 판별할 수 있습니다.

수지의 종류 - 대부분의 수지는 제조 시에 사용된 미량의 화학성분들을 포함하고 있습니다. 이 성분들 중에서 특히 휘발성이 높은 것들은 결국 수지의 외부로 빠져나갑니다. 이것들은 직간접적으로 접촉하고 있는 내용물에 흡수될 것입니다. K-Resin은 일반적인 사용조건에서 안전이나 건강에 영향을 미치지 않을 정도인 미량의 잔류 휘발물질만을 포함하고 있습니다. 그럼에도 불구하고, 어떤 조건에서는 이러한 미량의 잔류성분이 10억 분의 1만 존재하더라도 민감한 음식에는 냄새와 맛에 영향을 줍니다.

K-Resin과 GPPS의 혼합은 가공이 쉽고 뛰어난 물성과 경제성을 보여주기 때문에 식품용기로 많이 사용됩니다. 그러나, GPPS에 잔류되어있는 휘발성물질들

은 포장된 식품의 냄새와 맛에 많은 영향을 미칠 수 있기 때문에 K-Resin에 GPPS를 혼합할 때는, 잔류된 에틸벤젠과 잔류 스티렌모노머(단량체)의 함량이 낮은 GPPS를 사용하여야만 합니다.

K-Resin은 식품포장에 관한 FDA의 규정을 만족시킵니다. 이러한 규정만족이 개별식품에 대한 적합성을 보장하는 것은 아닙니다. 개별식품에 대한 적용은 용기와 식품 간의 상호작용을 실제와 같은 조건에서 시험해봐야 합니다. 오래 저장할 수록, 온도가 높을수록 포장의 부적합성을 증가시킬 수도 있습니다.

49°C에서 실행한 추출테스트에서, K-Resin은 미량이지만 검출 가능한 수준의 잔류물이 지방이나 기름류 속으로 전이되는 것을 볼 수 있습니다. 그러므로 K-Resin이나 K-Resin의 혼합물 용기를 지방성음식의 장기간 보관에 사용할 경우에는 보관온도를 49°C 이하로 유지해야 합니다.

반면에 4°C 이하에서 행한 저장테스트에서는 전이가 매우 낮았습니다. 그러므로 4°C 이하에서 냉장상태로 보관한다면 K-Resin 단독 또는 K-Resin/GPPS 혼합물 용기는 지방성 음식 포장용도로 적합할 수도 있습니다. 하지만 이 용도로 사용할 경우에는 사전 저장시험에서 식품의 변질이 없었을 경우에 한합니다. 이러한 전이 실험을 바탕으로 하여 보면, 사전에 특별히 저장실험을 해보지 않고 K-Resin과 GPPS혼합 용기를 지방성 음식을 포장하는 용도로 사용하는 것을 권하지 않습니다.



사용조건 지침 - 휘발성과 용해성은 저장시간과 온도에 매우 큰 영향을 받습니다. 높은 온도에서는 잔류 휘발성 물질 및 용해성 물질을 쉽게 빨아들이는 수지/음식의 조합이, 낮은 온도에서는 아주 서서히 흡수합니다. 이와 같이 음식물 용기로서의 적합성 여부는 온도와 음식/수지가 접촉하는 기간에 좌우됩니다.

일회용용기 즉 물, 청량음료, 아이스크림 컵과 같은 용기는 즉시(보통 2시간 이내) 사용되도록 소비자에게 제공됩니다. 내용물의 저장시간이 짧기 때문에 식품의 변질은 발생하지 않을 것입니다. 장기저장용기의 정의는 즉시 사용을 목적으로 하는 것 외, 수 일에서 수 년까지 상점에 진열되어 식품을 보관하는 것으로 정의합니다. K-Resin 및 K-Resin/GPPS 혼합비율 60/40 을 가지고 실행한 추출실험을 바탕으로 하여 볼 때, K-Resin 100% 또는 K-Resin/GPPS를 혼합하여 만든 용기는 49°C 이하에서 사용한다면 일회용용기 또는 장기저장용기로서 식품포장용도로 사용할 수 있습니다. 그러나 이는 단지 가이드라인일 뿐이며 포장용기 가공업체와 식품가공업체는 K-Resin으로 만든 용기가 특정식품을 포장하기에 적합한지 확인하기 위하여 실제 저장테스트를 해보는 것이 필수적입니다.

요약

투명하고, 내구성이 좋고, 다양성있는 K-Resin으로 만든 포장용기는 먹거리 상품에 대한 소비자의 구매욕구를 불러 일으킵니다. K-Resin 단독 또는 K-Resin/GPPS의 혼합으로 만들어진 일회용용기와 장기저장용기의 사용은 냉장 저장조건 뿐만 아니라 49°C이하의 저장 조건에서 음식물과 수용성 물질을 포장하는데 있어서 매우 훌륭한 선택입니다.

불행하게도, 용기와 내용물간의 상호 적합성 여부는 실제 테스트 없이 예견하기 어렵습니다. 우리는 식품 포장업체와 제조업체 여러분들에게 사전 평가 즉, 대표적인 사용조건 하에서 포장용기가 냄새, 맛, 색깔, 견고성에 있어서 특정 식품에 적합한지 평가하기를 권고합니다.