

Metal ve plastik esaslı gıda ambalajlarında ORGANİK SOLVENT KALINTILARININ GC İLE ANALİZİ



Yük. Kimyager Müjde BİLGİN
Satış Mühendisi, Ant Teknik Cihazlar

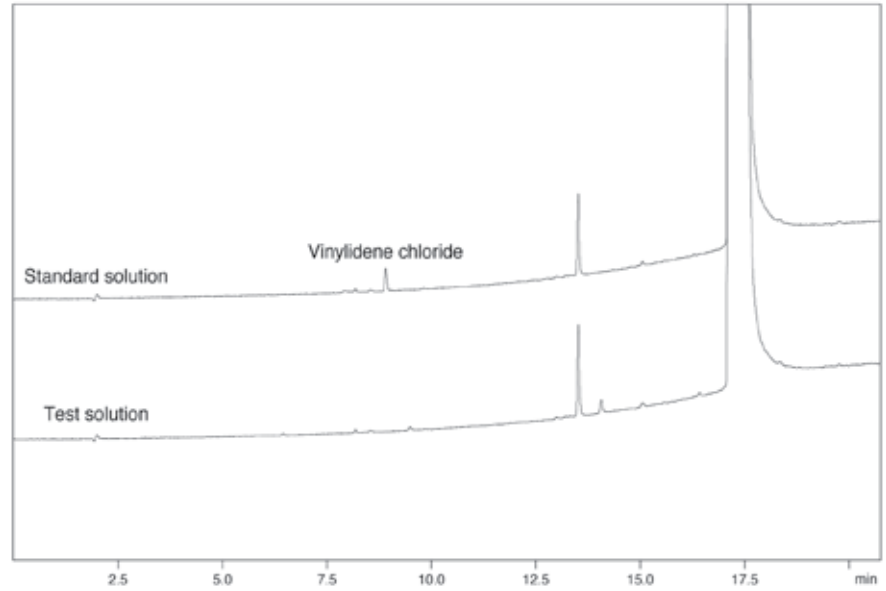


Gıda maddelerinin tüketicilere fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik etkilerden korunmuş olarak sunulmasında önemli yer tutan gıda ambalajlarının üretimi, tüketici sağlığı açısından tüm dünyada dikkatle takip edilmekte ve denetlenmektedir. Ülkemizde de Türk Gıda Kodeksi "Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği" kapsamında gıda ambalajlarının üretimi, işlenmesi ve kullanımı için düzenlemeler yapılmıştır. Üretici firmalar gıda ile temas eden plastik, metal, cam ve kağıt esaslı malzemelerde uçucu madde, toplam ve spesifik migrasyon, ağır metal, yapı tanımlaması, termal kararlılık ve uçucu madde analizleri vb. testleri kendi bünyelerinde kurulu laboratuvarlarında gerçekleştirmekte ya da yetkili laboratuvarlardan analiz hizmeti almaktadır. Ambalaj analizlerinde kromatografi, spektroskopi ve kütle spektrometri gibi farklı analitik teknikler birarada kullanılmaktadır.

Bu yazıda, gıdayla temas eden metal ve plastik esaslı gıda ambalajlarında organik solvent kalıntılarının Viniliden ve Vinil Klorürün GC ile analizine yönelik uygulama örneklerine yer verilecektir.

1. Plastik Esaslı Ambalajlarda Viniliden Klorür Analizi

Poliviniliden klorür transparan, suya karşı dayanımı, kimyasal dayanımı ve gaz bariyer özellikleri son derece iyi ve 140°C ile 170°C arasında sıcaklıklara dayanıklı bir



Şekil 1.1. Viniliden Klorür Standart ve Test Çözeltilerine ait Kromatogramlar

Tablo 1 Analitik Koşullar

Model	Shimadzu GC-2010PlusAF ve HS
Kolon	PLOT (25m x 0.25 mm x 3 µm)
Kolon Sıcaklığı	80 °C (1 dk) – 10 °C / dk – 250 °C (10 dk)
Enjeksiyon Sıcaklığı	200 °C
Taşıyıcı Gaz	He 30 cm/sn
Dedektör	FID
Dedektör Sıcaklığı	250 °C
Enjeksiyon Hacmi	0.5 mL

polimerdir. Evlerde gıda ürünlerinin saklanması için ürünün etrafına sarılan streç film olarak kullanılmasının yanı sıra yüksek sıcaklıklara ısıtılan gıdaların ambalajı olarak da

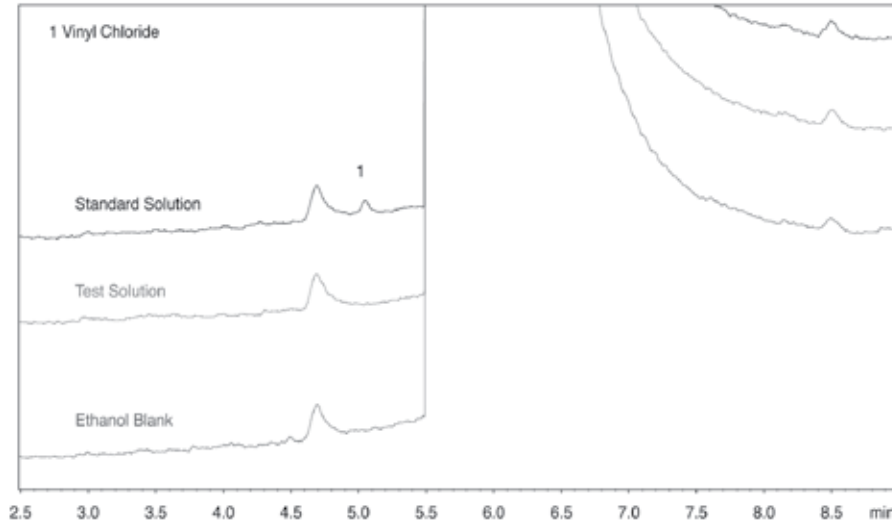
kullanılmaktadır.

Viniliden klorür, poliviniliden klorürün bir monomeridir ve bu maddenin ağza uzun süreli teması halinde karaciğer ve böbrek üzerinde



SHIMADZU

Şekil 1.2. Shimadzu GC-2010 Plus Gaz Kromatografi Sistemi



Şekil 2.1. Vinil Klorür Standart ve Test Çözeltilerine ait Kromatogramlar

Tablo 2 Analitik Koşullar

Model	Shimadzu GC-2010PlusAF ve HS
Kolon	Fused Silica (25m x 0.25 mm x 3 um)
Kolon Sıcaklığı	80 °C (1 dk) – 10 °C / dk – 250 °C (10 dk)
Enjeksiyon Sıcaklığı	200 °C
Taşıyıcı Gaz	He 83.5 kPa
Dedektör	FID
Dedektör Sıcaklığı	250 °C
Enjeksiyon Hacmi	0.5 mL (Enjeksiyon Süresi: 0.2 dk, Split: 1:2.6)

olumsuz etkiler görülebilmektedir. Vinilidenin gıdalarda ortaya çıkabilme ihtimali nedeniyle poliviniliden klorür içeren ambalajların test edilmesi gerekli görülmektedir. Şekil 1.1'de poliviniliden klorürün temel hammadde olduğu plastik malzemede bulunan viniliden klorürün analizi

görülmektedir. Bileşiğin analizinde GC-FID ve headspace yöntemi, GC kolonu olarak PLOT kolon kullanılmaktadır. Ürünün testi geçebilmesi için test çözeltisindeki viniliden klorür pikinin standart çözeltiden daha küçük bir peak alanına sahip olması gerekmektedir.

Bu örnekteki test çözeltisi de referans değerinin altında bir peak alanı göstermektedir.

2. Metal Esaslı Ambalajlarda Vinil Klorür Migrasyonu Analizi

Konserve ürünlerde veya içeceklerde kullanılan metal esaslı malzemelerin çoğunun iç yüzeyi epoksi reçine, fenolik reçine, PVC gibi sentetik reçine malzemeleriyle kaplanmaktadır. Bu malzemeler ambalaj içerisinde bulunan gıda ile doğrudan temas halindedir. İç yüzeyi kaplı metal esaslı ambalajlar, fenol, formaldehit, uçucu maddeler, epiklorohidrin ve vinil klorür gibi testlere tabi tutulmaktadır. Şekil 2.1'de metal esaslı ambalaj malzemesinde kullanılan vinil filmde elde edilen sentetik reçine kaplamadan gelebilecek vinil klorürün tespiti için uygulanan spesifik migrasyon testinin sonucu görülmektedir. Metal ambalajın iç kaplamasından bir etanol çözeltisine aktarılan vinil klorürün analizi için GC-FID ve headspace yöntemi kullanılmaktadır.

Metal ambalajın içindeki gıda katı, sıvı veya jel gibi hangi formda olursa olsun, ambalaj ile doğrudan temas halinde olacağı için bu test iç yüzeyi sentetik reçine ile kaplı tüm ambalajlar için uygulanmaktadır. Konserve ürünler, gıda maddelerinin uzun süre bozulmadan kalması için sterilizasyon gibi tekniklere tabi tutulmakta, ancak bu proses ürünlere migrasyon testi uygulanmaması için bir neden oluşturmamaktadır. Ürünün testi geçebilmesi için etanol test çözeltisinde çözünen vinil klorüre ait peak alanının standart çözeltinin peak alanından daha küçük olması gerekmektedir. Bu örnekteki test çözeltisinde, test numunesinden elde edilen etanol çözeltisinin içeriğinde vinil klorüre rastlanmamıştır.

REFERANSLAR

1. Shimadzu Corporation GC Uygulama Notu No. G271
2. Shimadzu Corporation GC Uygulama Notu No. G276
3. Türk Gıda Kodeksi Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği