



Uluslararası Çevre Koruma Ajansı (EPA) pestisitleri zirai ürünlere, insanlara veya diğer canlılara zarar verebilecek böcek, haşere, kemirgen, yabani ot, mantar, bakteri ve virüs vb. canlıların olumsuz etkilerini engellemek, hafifletmek, yok etmek ya da kontrol altında tutabilmek için kullanılan her türlü madde veya madde karışımı olarak tanımlanmaktadır.

Pestisitler, yapı olarak canlı organizmaları yok etmek veya işlevlerini yavaşlatmak üzere geliştirildiği ve etki alanları yalnızca hedef organizma ile sınırlı kalmadığı için doğal olarak insanlar ve hayvanlar üzerinde istenmeyen sağlık sorunlarına neden olabilmekte ve ayrıca çevre üzerinde de olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Öte yandan, pestisitler potansiyel hastalık yapıcı organizmalar, böcekler, yabani otlar vb. istenmeyen canlıların etkilerini durdurması ve zirai ürünlerin verimini arttırmaları nedeniyle halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Pestisitlerin faydaları ve zararları arasında dengenin sağlanabilmesi için bu ürünlerin izin verilen limitler dahilinde, bilinçli ve doğru kullanımı son derece önemlidir.

İlk olarak, 29 Mayıs 2006'da belirtilen limitlerin üzerinde kullanımı yasak olan pestisit kalıntıları, gıda katkıları ve veteriner ilaçlarının bir listesi yayınlanmıştır. Bu listeye göre yaklaşık 800 pestisit etken maddesi için standartlar belirlenmiştir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de halen tüketilen gıdalardaki kalıntılar ile ilgili yasal düzenlemelerle birçok tarım ilacının kullanımına sınırlama getirilmiş; zirai ürünlerin ithalatı ve ihracatı için gıda kodekslerinde ve tebliğlerde belirlenen listelerde yasaklı pestisitler tanımlanmış, gıda maddelerinde bulunmasına izin verilen pestisitler için ise maksimum kalıntı limitleri (MRL) belirlenmiştir.

Günümüzde işlenmemiş halde yaş veya kuru olarak tüketilen, meyvesuyu üretiminde veya bebek mamalarında kullanılan meyvelerde ve içme sularında pestisit kalıntılarının analizi gıda güvenliği açısından hassasiyetle ele alınan konulardan biridir. Gerek izin verilen kalıntı limitlerinin ppb

PESTİSİT

kalıntılarının analizinde

ANALİTİK CİHAZLARIN

KULLANIMI



Yük. Kimya Müh.
Hacer Kaptanoğlu,
Aplikasyon Uzmanı



Yük. Kimyager
Engin Bayram,
Aplikasyon Uzmanı

Ant Teknik Cihazlar

seviyelerindeki çok düşük miktarlarda olması, gerekse de farklı kimyasal yapılarda olmaları sebebiyle pestisitlerin tespiti için evrensel çoklu metodlara ve farklı analitik tekniklerin birarada kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Artan örnek sayısı ve analiz maliyetleri pestisitlerin örnek hazırlama aşamasına da dikkati çekmiş, ve ABD Tarım Bakanlığı tarafından yapılan bir araştırma sonucunda geliştirilen QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe) ekstraksiyon metodu basit, hızlı ve düşük maliyetli bir metod olarak kabul görmektedir. QuEChERS metodu, AOAC ve EN gibi resmi onaylı metodlarda da yer bulmaktadır.



RESTEK

Şekil1. Q-sep QuEChERS kitleri

Pestisit kalıntılarının analizlerinde kullanılan analitik cihazlar arasında ise, LCMSMS (Sıvı Kromatografi Üçlü Kuadropol Kütle Spektrometre) ve GCMS (Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometre) cihazları öne çıkmaktadır. Pestisitlerin kimyasal yapılarına göre Gaz Kromatografi veya Sıvı Kromatografi tekniği tercih edilmekte; yüksek hassasiyet ve seçicilik sağlayan kütle dedektörlerinde farklı iyonizasyon ve fragmentasyon tiplerinin kullanılması ise geniş bir yelpazede çoklu analitlerin eş zamanlı analizini ve tanımlanmasını mümkün hale getirmektedir.



Şekil2. LCMS-8030  SHIMADZU



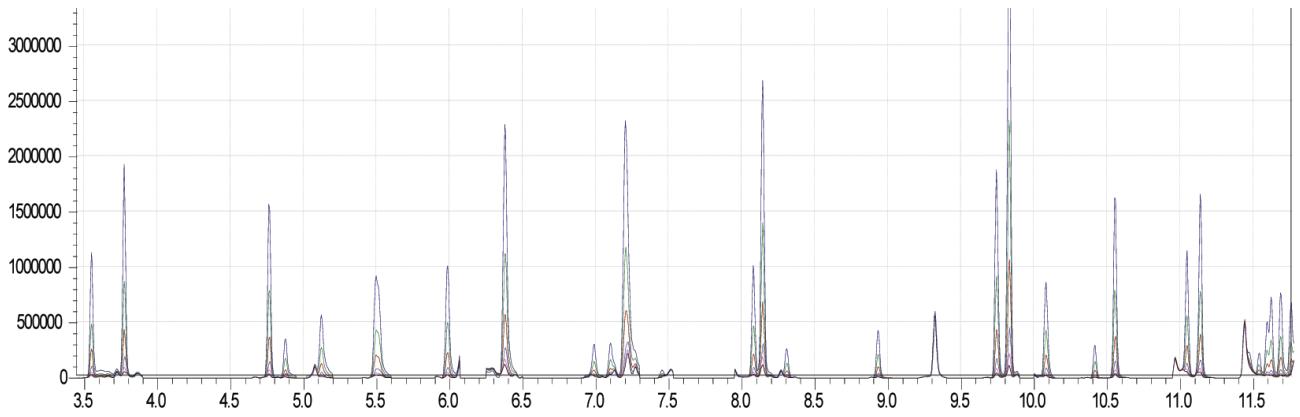
Şekil3. GCMS-QP2010 Ultra  SHIMADZU

Ülkemizde pestisit analizleri T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile T.C. Sağlık Bakanlığı tarafından yetkilendirilen kamu laboratuvarları ve özel laboratuvarlar tarafından yürütülmektedir. Meyve-sebzede en sıklıkla bakılan toplam pestisitlerin miktar tayini için LCMSMS ve GCMS metodları birarada kullanılmaktadır.

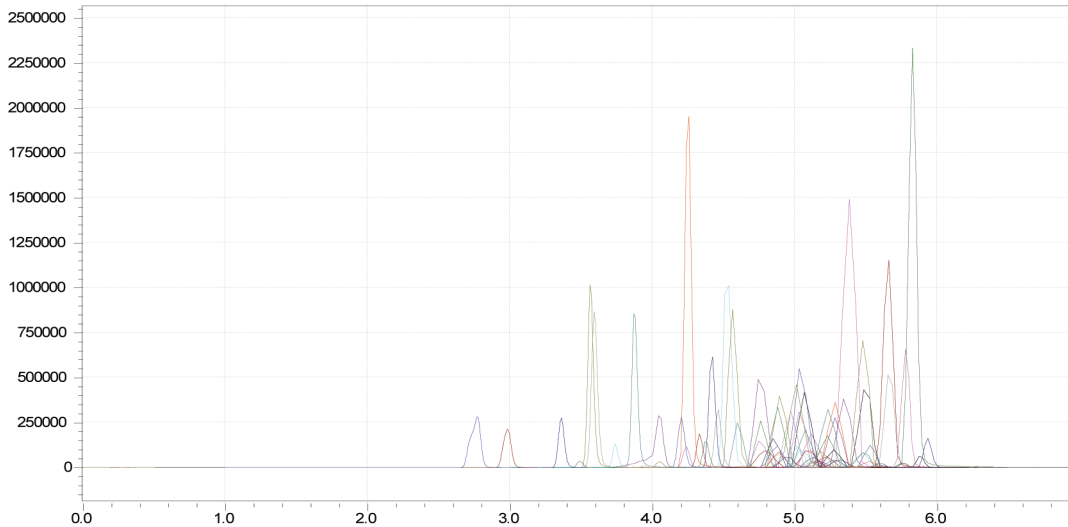
Rusya listesi olarak da bilinen ihracat listesinde bulunan 106 pestisitten 32'si GCMS ile 84'ü ise LCMSMS ile analiz edilirken, ithalat listesinde bulunan 220 pestisit 66'sı GCMS ile, kalan 154'ü ise LCMSMS ile analiz edilmektedir. Aşağıda ülkemizde, gıdalarda ve içme suyunda LCMSMS ve GCMS cihazları kullanılarak, aplikasyon ekibimiz tarafından bizzat gerçekleştirilen bazı analizlere ait kromatogramları ve kalibrasyon eğrilerine yer verilmektedir.

Şekil 4.1. Mersin-Adana Bölgesi'nde Narenciyede İhracat Pestisit Analizi (32 Pestisit) - 5,10, 20, 50, 100 200 ppb Konsantrasyonları için Karşılaştırma Grafiği

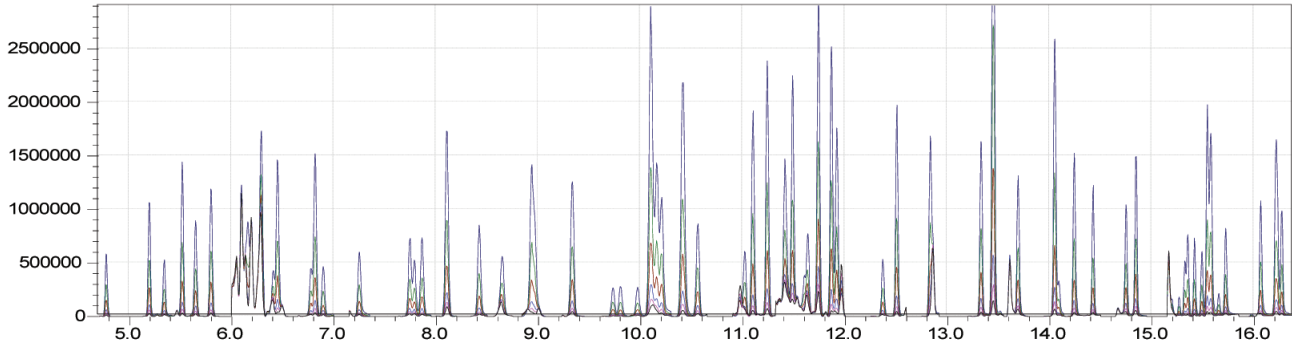
Cihaz: Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra



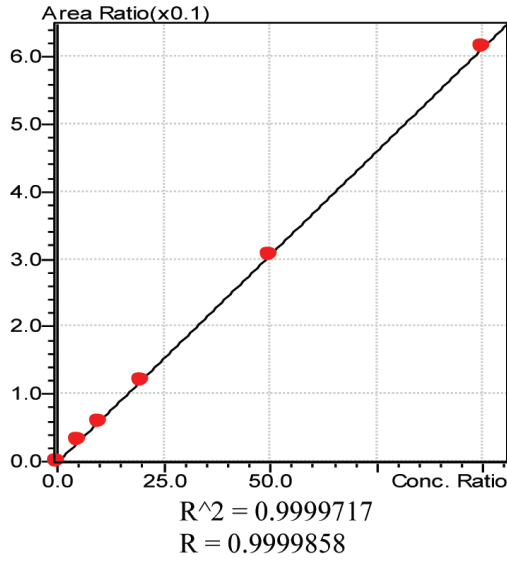
Şekil 4.2. Ege Bölgesi'nde Kuru İncir ve Üzümde İhracat Pestisit Analizi (84 Pestisit) (Mixed Chromatogram, 10 ppb) Cihaz: Shimadzu LCMS-8030



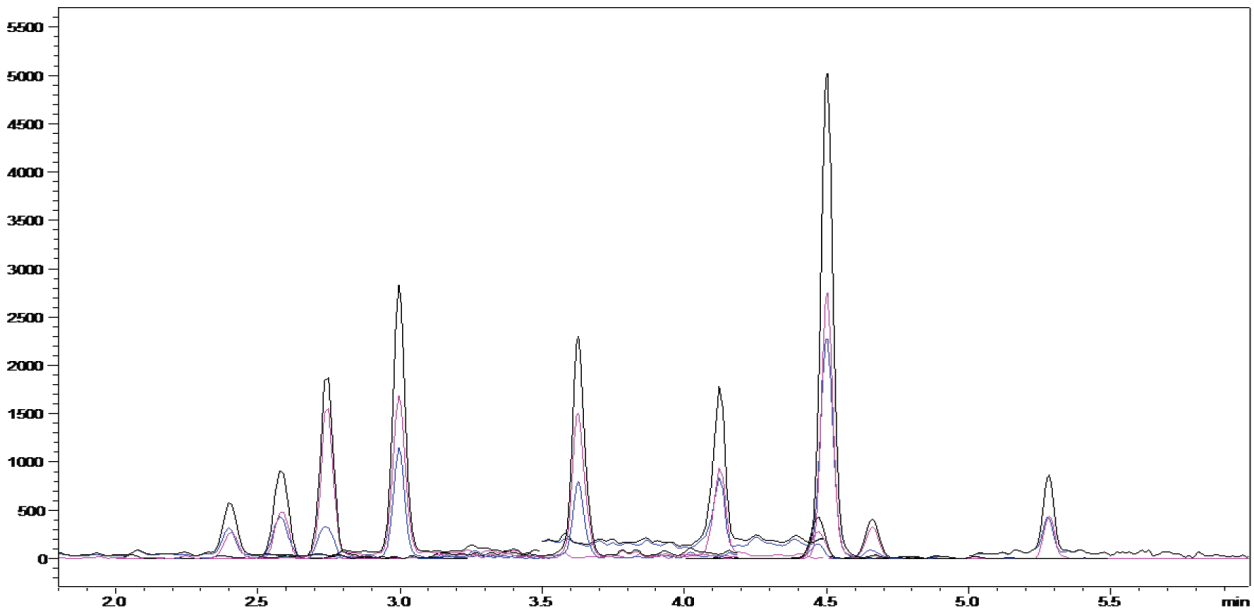
Şekil 5.1. Mersin-Adana Bölgesinde Narenciyede İthalat Pestisit Analizi (66 Pestisit) - 5,10, 20, 50, 100 200 ppb Konsantrasyonları için Karşılaştırma Grafiği
Cihaz: Shimadzu GCMS-QP2010 Ultra



Tablo 5.2. Alpha-HCH Kalibrasyon Eğrisi (Matriksle Hazırlanan Standartlar Üzerinden Elde Edilmiştir)



Şekil 6.1. İzmir ve Samsun'da gerçekleştirilen İçme Suyunda Karbamatlı Pestisit Analizi (Mixed Chromatogram, 25 ppt)
Cihaz: Shimadzu LCMS-8030



Tablo 6.2. Linearite

