

# LCMSMS İLE ET VE ET ÜRÜNLERİNDE VETERİNER İLAÇ KALINTISI ANALİZLERİ

Veteriner ilaçlar hayvancılıkta, hayvanları hastalıklardan korumak veya iyileştirmek, nakliye esnasında sakinleştirmek, ağırlıklarını arttırmak; kırmızı et, beyaz et ve deniz ürünlerinin verimliliğini arttırmak vb. nedenlerle kullanılmaktadır.



Yüksek Kimyager Murat ONUL  
Ant Teknik Cihazlar  
Aplikasyon Uzmanı

Hayvan yemlerine eklenen veya doğrudan hayvana verilen veteriner ilaçlar antibiyotikler, antiparazitler, antiinflamatuvarlar, hormonlar vb. farklı kimyasal sınıflara ve terapötik alanlara ait yüzlerce etken madde içeren kompleks bir gruptur. Sülfonamid, penisilin, florfenikol, tetracycline, polipeptid, triazin vb. gruplardan ilaçların, sentetik antimikrobiyal maddelerin ve antibiyotiklerin insan vücuduna etkileri ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Örnek olarak malaşit yeşili aslında akvaryum balıklarında kullanılan bir antimikrobiyal olup çiftlik balıklarında kullanımı yasaklanmıştır.

**Tablo 1. Analitik Koşullar (HPLC & MS/MS)**

HPLC Sistemi	Prominence LC-20A/XR	MSMS Sistemi	LCMS-8040
Kolon	Shim-pack FC-ODS (150 mmL. x 2.0 mmI.D., 3µm)	Polarite	ESI (+) ve (-)
Mobil Faz A	% 0.1 Formik asit - su	Probe Voltage	4.5 kV ve -3.5 kV (ESI)
Mobil Faz B	Asetonitril	Nebulizing Gaz Akışı	2 L/min
Akış Hızı	0.4 mL/min	Drying Gaz Akışı	12 L/min
Enjeksiyon Hacmi	10 µL	DL Temperature BH Temperature	250 °C 450 °C

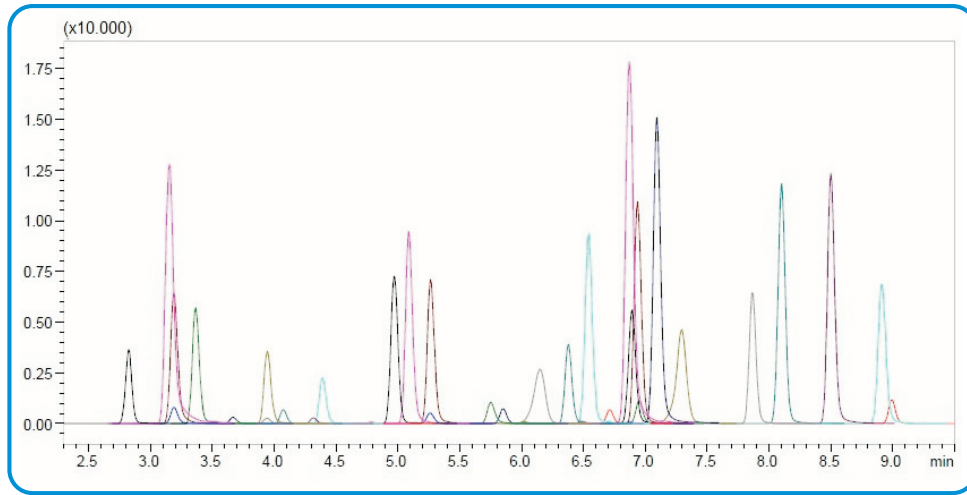
Veteriner ilaç analizleri et ve et ürünleri, tavuk ürünleri, deniz kabukluları, balık ve işlenmiş su ürünleri, yumurta ve yumurta içeren ürünler, bal, süt ve süt ürünleri vb. tüm hayvansal gıdalarda gerçekleştirilmektedir. Yasal zorunluluklar gereği çoklu bileşiklerin eş zamanlı analizine olanak sağlayan basit teknikler gün geçtikçe daha fazla kabul görmekte; HPLC, GCMS, LCMSMS vb. tekniklerin arasında ise, özellikle numune hazırlığı bölümünün kolay

**Tablo 2. Gradient Koşullar**

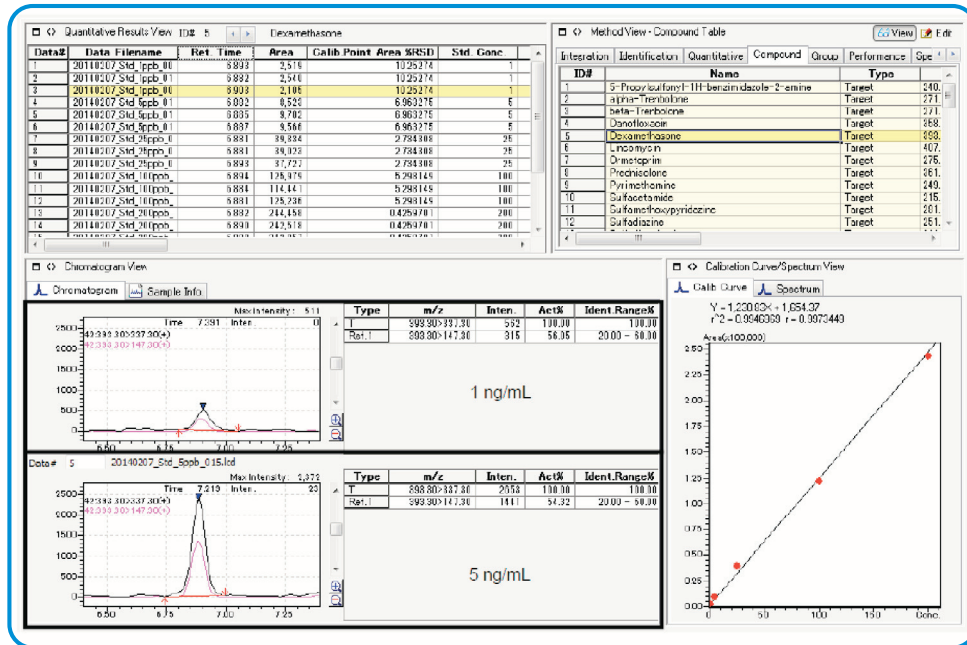
Adım	Süre	% Mobil Faz A	% Mobil Faz B
1	0	98	2
2	5	0	100
3	10	0	100
4	12	2	98

**Tablo 3. Bileşiklerin listesi**

No	Bileşik Adı	No	Bileşik Adı	No	Bileşik Adı	No	Bileşik Adı
1	Levamisole	12	Sulfathiazole	23	Sulfadoxine	34	Melengestrol Acetate
2	Lincomycin	13	Trichlorfon (DEP)	24	Sulfamethoxazole	35	Temephos (Abate)
3	5-Propylsülfonyl-1H-benzimidazole-2-amine	14	Sulfapyridine	25	Prednisolone	36	Allethrin
4	Trimethoprim	15	Pyrimethamine	26	Ethopabate	37	Monensin
5	Thiabendazole	16	Tilmicosin	27	Sulfaquinoxaline	38	Florfenicol
6	Ormetoprim	17	Sulfamerazine	28	Sulfadimethoxine	39	2-Acetylamino-5-nitrothiazole
7	Sultacetamide	18	Sulfadimidine	29	Dexamethasone	40	Clorsulon
8	Danofloxacin	19	Sulfamethoxypyridiazine	30	Emamectin B1a	41	Sulfanitran
9	Xylazine	20	Sulfamonomethoxine	31	beta-Trenbolone	42	Zeranol
10	Clenbuterol	21	Sulfachlorpyridazine	32	alpha-Trenbolone		
11	Sulfadiazine	22	Tiamulin	33	Fenobucarb (BPMC)		



Şekil 2. Veteriner ilaçlara ait temsili MRM kromatogramları (1 ppb konsantrasyonda).



Şekil 3. Dexamethasone Sonuçları

olması nedeniyle, LCMSMS ilk sırada tercih edilmektedir. LCMSMS sistemlerinde birçok hedef maddeyi içeren gıda analizlerinde özel metod paketlerinin geliştirilmesi sayesinde aranan hızlı ve hassas ölçüm sonuçlarına kolaylıkla ulaşılabilmektedir.

Bu çalışmada Shimadzu LCMS-8040 Triple Quadrupole sistemiyle veteriner ilaç analizleri uygulama örneğine yer verilmektedir.

Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlarda karbamatlı pestisit ve hormon analizleri gibi farklı parametreler için de LCMSMS cihazlarından faydalanılmakta, çoklu analizlerin eş zamanlı analizi ve tanımlanmasını sağlayan bu cihazlar göstermekte oldukları yüksek hassasiyet ve seçicilik nedeniyle sektörde tercih edilmektedir.

Shimadzu LabSolutions veteriner ilaç analizleri metod paketleri ile analiz edilecek bileşiklerin eklenmesi, çıkarılması, metodun optimize edilmesi kolaylıkla yapılabilmektedir. Ayrıca, paket Excel formatında ve yalnızca istenen bileşiklerin listelendiği bir bileşik parametreleri listesi de içermektedir.

## SONUÇLAR ve YORUMLAR

1 ng/mL'de, tüm veteriner ilaçlara ait % RSD değerleri, %20'nin altında gerçekleşmiş ve mükemmel linearite ( $R^2 > 0.99$ ) göstermiştir.

## Referanslar

1. Shimadzu Uygulama Notu, LCMS-40
2. Veteriner İlaçlar LCMSMS Metod Paketi (C146-E161)