

## REINSCH DENEYİ VE VETERİNER TOKSİKOLOJİK ANALİZLERDE DEĞERİ

Doç. Dr. Mustafa GÜLEY

Veteriner toksikolojik analizlerde ve bilhassa arsenikle husule gelen zehirlenmelerin muayenesinde Reinsch deneyinin özel bir değeri vardır.

Arsenik, orta çağda kâtillerin çok iltifat ettikleri bir zehir idi. Yine arsenik tıpta, yüzyıllarca kullanılmış, hattâ bu gün de muhtelif maksatlarla kullanılmaktadır. Zira arsenik az miktarlar halinde verildiği takdirde büyümeyi ve alyuvarların teşekkülünü kamçılar. İştahayı açar ve beslenmeyi düzeltir. Kemikler kalınlaşır ve kılların parlaklığı artar, yağlanmayı mucip olur, sinir ve kas çalışmaları fazlaşır. Tripanozom ve spiroket gibi kan parazitlerine de tesir eder. Distom ve askaritleride öldürür. Gamexane ve benzeri ektoparazit ilâçları bulunmadan önce evcil hayvanlarımızın ekto parazitleriyle (uyuz amilleri, bit, kene, pire) mücadelede kullanılmıştır. Tarım alanında bir çok zararlılarla savunma maksadıyla memleketimize ithal edilen çeşitli arsenikli preparatlar (Arsinette, Plemboiol, Calaxal ile..) mevcuttur. (Akat, 1) Asit kurşun arseniyat, sodyum arseniyat potasyum arseniyat, sodyum arsenit, kalsiyum arseniyat, arsen trioksit ve paris yeşili (Urania = Şu-vaynfurt yeşili) gibi mürekkepler tarım zararlılarıyla savaşta kullanılmaktadırlar (Alkan, 2). Yine tarımda patates saplarını kurutmak için sodyum ve potasyum arsenit kullanılmakta (Praker, 12) ve bu yüzden zehirlenmeler olmaktadır.

Arsenik preparatları odun koruyucu olarak kullanıldıkta (İsveçte telgraf direkleri) hayvanların bunları yalamasıyla zehirlenmeler görülmüştür (Garner, 8). Eskiden, halı ve çocuk oyuncakları arsenikli boya ile (şel yeşili) boyandığından bu yüzden de zehirlenmeler olmuştur. Fabrika ve maden ocağı artıklarının hayvan yem ve sularına karışması, hayvanlara yanlışlıkla arsenik bileşiklerinin (kireç yerine

kurşun arseniyat, Glover, 9) yedirilmesi ve nihayet kasti zehirlemeler evcil hayvanlarımız arasında kayıplara sebebiyet vermektedir.

Çeşitli sebeplerle evcil hayvanlarımızın zehirlenmelerini mucip olan yüzlerce tabii ve sentetik zehirler mevcuttur. Çoğu zaman, neden öldüğü bilinmeyen ve toksikolojik analiz için laboratuvara gönderilen marazi madde içinde ölümü husule getiren zehiri bulmak çok güç hatta tesadüflere bağlı bir keyfiyettir. Analiz eksperleri, elde mevcut mahdut miktarda maddenin lüzumsuz yere kaybını mucip olmadan bazı zehirlerin önceden tesbit ve êkarte edilmesini mümkün kılacak metodları tercih ederler.

Bu çalışmada, bir çok sebeplerle zehirlenmeler yapan arsenik ve civa gibi maddelerin kolay olarak tesbitini sağlayan ve önceleri gıda maddeleri ve içkilerin içindeki arseniğin araştırılmasında (Autenricht, 4) kullanılan Reinsch deneyi ile, laboratuvarımıza gönderilen ve arsenik zehirlenmesi yönünden muayenesi yapılmış olan materyal ile civa tuzlarına ait sonuçlar açıklanacaktır.

Hidroklorik asidli arsenik mahlüllerine bir bakır parçası konur ve mahlül ısıtılırsa, bakır, çelik grisi veya esmer renkte bakır arsenit'den müteşekkil bir tabaka ile kaplanır. Bakır üzerindeki bu bakiye alevde ısıtılırsa kaybolur. Mahlül içinde civa ve antimon varsa (metallerin elektromotif serideki sırası dolayısıyla) bu deney bozulur (Rogers ve arkadaşları, 13).

Bakır üzerindeki rüsup arseniğin mevcudiyetinden başka; antimon, kalay, kurşun, civa, bizmut, selen, ve kükürt'ten de olabilir. Arseniğin uçuculuğu tanınmasını mümkün kılar. Üzeri kaplanmış bakır levha, yakma tüpünde ısıtılınca, arsenik kısmen olduğu gibi, kısmen oksitlenerek arsen trioksid kristalleri (Oktaeder, Tetraeder) halinde olmak üzere tüpün soğuk kısımlarında beyaz bir halka tarzında sublimation'a uğrar. Civa ise tüpün soğuk kısımlarında küçük globüller halinde toplanır (Gadamer, 7).

### MATERYAL VE METOD

Materyal olarak; kürsümüze arsenik zehirlenmesi şüphesi ile toksikolojik analiz için gönderilen mide, bağırsak ve taşlık muhteviyatı, saf arsen trioksid, saf süblime kullanıldı.

**Analitik maddeler** : Saf ve kesif hidroklorik asid, iyot, Potasyum iyodür.

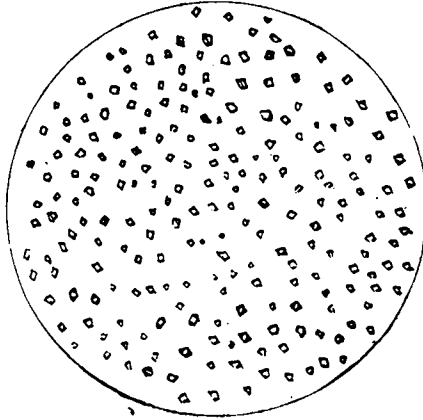
**Aletler** : 250 - 300 c.c. erlenmeyer balonu, saf bakır levha (0,5 - 1 santimetre kare) veya bakır rendeşi, 5-7,5 santimetre uzunlukta ve 0,5 santimetre genişlikte ince cidarlı ısıtma (sublimation) tüpü. Bu tüp-

ler, bakteriyolojide pipet yapmakta kullanılan cam boruların istenilen uzunlukta kesilmesinden sonra, bir uçlarının alevde kapatılmasıyla kolayca hazırlanabilirler. Önceden hazırlanıp temizlenmiş tüpler, alkol içinde saklanmalı, kullanılmadan önce içlerindeki alkol uçmaya terk edilmelidir.

### DENEYLER

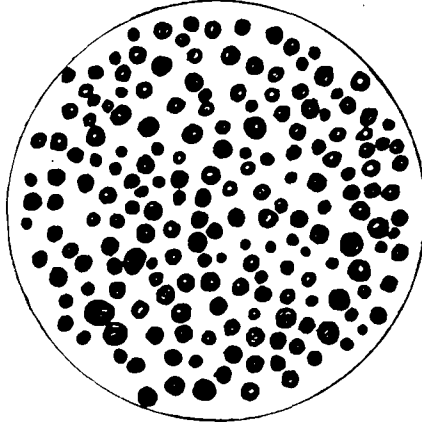
20 - 30 gram mide - bağırsak muhteviyatı 250 cc. lik erlenmeyer balonuna kondu. Üzerine 100 c.c. su, 25 c.c. kesif hidroklorik asid ilâve edildikten sonra içine bir kaç parça bakır levha veya bakır rendesi atılarak balon aspest üzerinde olmak üzere, karışım kaynayıncaya kadar ısıtıldı. Alev kısıldıktan sonra mutedil kaynatmaya 45 dakika devam edildi. Bu esnada 5-10 dakikada bir balonun altından bakılmak suretiyle bakır parçaları üzerinde esmer bir tortunun toplanıp toplanmadığı kontrol edildi. Siyah depozit (civada gümüş renginde) teşekkül edince ameliyeye son verildi ve balon muhteviyatı, bakır parçalarının dipte kalmasına dikkat edilerek bir kaba döküldü. Dipteki bakır parçaları önce bir kaç defa musluk suyu, sonra distile su ile yıkandı. Temiz bir pensle başka bir küçük kaba alınarak yağlı maddeleri gidermek için, sıra ile alkol ve eterle yıkandı. Bir süzgeç kâğıdı üzerinde bünzen alevinde tamamen kurutuldu. Bakır parçaları, temiz bir makas yardımıyla yakma tüpünün ağzından geçecek büyüklükte kesildikten sonra bir kaç tanesi bir arada tüpe kondu ve tüp horizontal tutulduğu halde dibinden ufak bir bünzen alevinde bakır parçaları kızarıncaya (tahminen 20 - 30 saniye) kadar ısıtıldı. Tüpün soğuk kısmında teşekkül eden sublimasyonu teşhis edebilmek için tüp, bir lâm üzerine uç kısımlarından iki ufak plâsticine veya jiklet parçası yardımı ile yatık olarak tesbit edilip mikroskop altında 16 ve 4 mm objektifle muayene edildi.

Arsenikli materyalin muayenesinde arsen trioksid kristalleri karakteristik octahedral ve tetrahedral (Şekil : 1) görünüşte idi.



(Şekil : 1) Arsen trioksid kristalleri

Lâboratuvarımıza civa ile zehirlenme materyali gelmemiş olduğundan, bu konuyu da birlikte işlemek maksadıyla, aynı deney balona saf süblime ilâve edilerek yapıldı. Bakır parçaları ısıtıldıkta üzerlerindeki gümüş renkli rüsübun ısıtma tûpünün soğuk kısımlarında civa habbecikleri halinde toplandığı mikroskopta bariz olarak görüldü. (Şekil : 2). Civa mevcudiyetinin doğruluğuna, deney tûpü içine ufak bir parça iyot veya potasyum iyodür konarak ısıtıldı ve kırmızı merkürî iyodid sublimatının teşekkülü ile kanaat getirildi.



(Şekil : 2) Civa globülleri

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Arsenik, antimon, bizmut, civa ve gümüş gibi maddeleri ihtiva eden materyale Reinsch deneyi tatbik edildikte müspet sonuç elde edilir (Gadamer, 7). Bakır parçaları üzerindeki rüsüp; kurşun, kalay, selen, kükürt (hazım cihazı muhteviyatındaki sulphid'ler)den de olabilir. Civa ve gümüş tuzlarının bakır üzerindeki rüsübü gümüş renginde, diğerlerinin esmer veya siyah renkte olur. Arsenik zehirlenmesinin tesbiti için yanma tûpünde oktaedral ve tetraedral şekilde arsen trioksid billûrlarının görülmesi şarttır. Sonucu teyit için rüsüplü bakır parçalarına Gutzeit deneyi tatbik olunabilir. Antimon nadiren yüksek hararete bayaz sublimasyon verir, fakat bu oktaedral değildir. Esasen antimon ile zehirlenmeler nadir olduğu gibi şüpheli hallerde özel muayenelere baş vurulur. Bizmut ile kristal görülmez. Aslında bizmut tuzlarıyla per os zehirlenme olmaz. Veteriner toksikoloji bakımından mühim değildir. Kalay ve kurşun uçucu değildirler sublimat vermezler. Selen ise ısıtılınca büyük bir kısmı tekrar bakır tarafından tutulur, bir kısmı selen dioksid halinde sublimasyona uğrar. Fakat bu çok çabuk olarak selenik asid'e çevrilerek erir (Gadamer : 7). Kükürt sublimas-

yonu ise amorf'dur. İcap ettiği taktirde, mide - bağırsak muhteviyatındaki sulfid'leri tahrip etmek için, sulandırılmış maddenin önce hidroklorik asid ve bromlu su ile bir kaç dakika kaynatılması, fazla okside olmuş arseniğin tekrar arsenik aside çevrilmesi için karışıma bakır klorür ilâve edildikten sonra Reinsch deneyine arz edilmesi uygundur (Autenricht : 4).

Metalik civa habbecikleri mikroskop aynasının oynatılmasıyla yuvarlak ve şeffaf su damlacıklarından kolayca ayırđedilebilir. Şüpheyi gidermek maksadıyla ısıtma tüpünün içine küçük bir parça iyot veya potasyum iyodür konarak ısıtılırsa kırmızı merkürü iyodid sublimatı teşekkül eder. Buna rağmen civa zehirlenmesi hususunda kesin karar verilemeyen hallerde, marazi maddenin belirli bir numunesi Babo ve Fresenius metodu ile yıkılanarak mahsülden kükürtlü hidrojen gazı geçirilir, süzülür, kalıntı sıcakta hidroklorik asid ve bir kaç damla bromda eritilir, fazla brom ısıtılarak uçurulur ve Reinsch deneyi tatbik edilir. Civa mevcudiyetinin hassas bir şekilde tesbiti için, rüsuplu bakır parçaları bir saat camına konur, iki damla bakır iyodid suspensionu ile ıslatılır ve üzeri saat camı ile kapatılırsa 10 - 15 dakika sonra gül kırmızısı renk teşekkül eder. Reaktifin hassasiyeti 0,025 mg dır (Garner : 8).

Veteriner toksikolojik analizlerde mide - bağırsak muhteviyatı içinde arsenik ve civa mevcudiyeti Reinsch deneyi yardımı ile kolay ve kesin olarak tesbit edilebilir.

Arsenik tırnakların ve kılların keratinize hücrelerinde toplanınca giderilemez (Jones, 11). Bu bakımdan kronik zehirlenmelerde Reinsch deneyi tırnak ve bilhassa kıl numunesine de tatbik edilebilir. Daha iyisi bu materyalin perklorik asid ve nitrik asid metodu ile yıkıldıktan sonra arsenik, titrimetrik olarak tayin (Allcroft ve Green, 3) edilir. Bulunan miktarların normallerle (Bent, 6) mukayesesi sonunda zehirlenme hakkında karar verilebilirse de, arsenik banyolarından aylarca sonra kıl ve yapağıda arseniğin kalabileceğini (Heath, 10) itibar nazarına almak lâzımdır.

Reinsch deneyinin özelliği, organik madde ihtiva eden materyalde bir çok metalik zehirlerin muayenesini mümkün kılmasıdır. Deney sonunda muayene edilen maddeden zayıat'da olmaz.

Organlarda (karaciğer, böbrek vesaire) metalik zehirlerin aranması için önceden yaş (Preklorik asid - nitrik asid) veya kuru (magnezyum nitrat ile yakma) metodlardan (Allcroft - Green, 3) birini kullanmak suretiyle organik maddelerin yıkılanması icap eder. Elde edilen mahsülün bundan sonra Reinsch deneyine arz edilmesi veya miktar tayini yapılması uygun olur.

Metod basit olup, aletler ve analitik maddeler de her lâboratuvarda bulunabilir. Zehirlenmenin mahallinde ve erken teşhisi tedavi şansını yükselttiği gibi daha geniş toksikolojik analiz yapacak lâboratuvara kuvvetli ip uçları da verir.

Metodun arsenik bakımından hassasiyeti (arsen trioksid cinsinden) % 0,02 - 0,05 mg dır (Autenricht, 4).

Bamford - Stewart (5) Reinsch deneyini civa tuzlarının muayene-leri için elektrolitik metoda nadiren lüzum gösterecek derecede hassas bulmaktadır.

### ÖZET

Arsenikle husule gelen zehirlenmelerde, zehirlenen hayvanlardan alınarak muayene için Kürsümüze gönderilen mide ve bağırsak muhteviyatında arsenik ve eksperimentel olarak kullanılan civa tuzlarının mevcudiyeti Reinsch deneyi yardımı ile kolay ve kesin olarak tesbit edilmiştir.

### ZUSAMMENFASSUNG

Durch die Reinsch - Probe wurde im Magen - und Darminhalt der durch Arsen vergifteten Tiere, die zwecks toxikologischer Analyse in unser Labor geschickt worden sind, Arsen festgestellt (Şekil : 1). Bei weitere Experimente mit der gleichen Probe sind in der Lösungen von Quecksilbersalzen Quecksilber nachgewiesen worden (Şekil : 2).

### L İ T E R A T Ü R

- 1 — Akat, K. : Bitki koruma ilâçları. Z. Müc. Enst. Ankara (1954).
- 2 — Alkan, B. : Tarım Entomolojisi. Ankara: Y.Z.E. Basımevi D.K. 31 (1946).
- 3 — Allcroft, R. and Green, H. H. : Biochem. Journal Vol. 29, 4, 824 — 833 (1935).
- 4 — Autenricht, W. : Die Auffindung der Gifte und stark wirkender Arzneistoffe. Dresden - Leipzig : Verlag von T. Steinkopf (1923).
- 5 — Bamford, F., Stewart, C.P. : Poisons their isolation and identification III Ed. London: J. and A. Churchill LTD (1951).
- 6 — Bentz, H., Kühn, W., Herdmann, I. : Berliener und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 68 Jg. H. 19, 346—348 (1955).
- 7 — Gadamer, J. : Lehrbuch der chemischen Toxikologie. Göttingen: Vandenhoeck u. Ruprecht (1909).
- 8 — Garner, R. J. : Veterinary Toxikologie I. Ed. London : Baillière Tindall and Cox. 315 (1957).
- 9 — Glover, R.C. : Vet. Rec. 64, 548 (1952).
- 10 — Heath, G.B.S. : Vet. Rec. 67, 529 (1955).
- 11 — Jones, M. L. : Veterinary Pharmacology and Therapeutics. II. Ed. Ames : IOWA State college press (1957).
- 12 — Parker, W. H. : Hazards of arsenicals defoliant. Reprinted from the Agricultural Review, August (1958).
- 13 — Rogers, C., Soine, T.O., Wilson, C.O. : A Text Book of inorganic Pharmaceutical Chemistry. Philadelphia: Lea-Febiger (1952).