

VAN VE YÖRESİNDE ENZOOTİK ATAKSİ'NİN YAYILIŞI*

Zahid Tefvik Aġaoġlu¹ Yakup Akgül² Ayşegül Bildik³

A Study on the Distrubition of Enzootic Ataxia in Van and its inviroment

Summary: *In this study, distrubition of Enzootic ataxia in city of Van, and in Erciş, Gevaş, Özalp, Muraiye, Çaldıran and Gürpınar towns, incidance of the disease, clinical findings, blood parameters, the soil and blood copper levels have been researched. For this purpose, 350 sheep and 320 lambs were used as material.*

Although the disease was seen in Gevaş it was not detected in other towns where researches were conducted.

We first determined Enzootic ataxia cases at Dönemeç Vilage of Gevaş based on clinicial and biochemical findings, and observed the disease Causing great economic losts in lambs. We determined that the disease in lambs of this region formed 56.52 % congenital forms and 32.36 % latent forms. Beside clinical findings, we observed deformations in wool of lambs and sheep in this area.

While the blood copper levels obtained in lambs were within normal boundries in all towns, those in Dönemeç village of Gevaş were determined as 38.68+ 21.19 mcg/100 ml in sheep and 36.77 + 19.65 mcg/100 ml in lambs .

In examination of blood in healthy animals or with Enzootic ataxia, erythrocyte number,leucocyte number hemoglobin and Hematocrit levels that were in normal boundries, were determined. Copper levels determined from soil analysis was found to be within normal boundries as well.

(*): Bu çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

1: Yrd.Doç.Dr.,Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Bilim Dalı Van-TÜRKİYE

2: Yrd.Doç.Dr. , Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Bilim Dalı Van-TÜRKİYE

3: Arş.Gör., Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Bilim Dalı Van-TÜRKİYE

Presence of normal copper levels in soil absence of anemia among sheep and lamb in Dönemeç vilage demonstrated that the disease was of the seconder copper deficiency.

Özet: Bu çalışmada, Van Merkez, Erciş, Gevaş, Özalp, Muradiye, Çaldıran ve Gürpınar ilçelerinde Enzootik ataksi'nin yayılışı, hastalığın ensidansı, klinik bulguları, kan parametreleri, toprak ve kan bakır düzeyleri araştırıldı.

Bu amaçla 350 tanesi koyun ve 320 tanesi kuzu olmak üzere toplam 670 hayvan materyal olarak kullanıldı.

Hastalık Van'ın Gevaş İlçesinde görülmekle birlikte, araştırmanın yapıldığı diğer ilçelerde tesbit edilmedi.

Klinik ve biyokimyasal bulgulara bağlı olarak, Van'ın Gevaş ilçesi Dönemeç köyünde Enzootik ataksinin varlığı ilk kez bu araştırma ile belirlendi. Kuzularda bu hastalığın büyük ekonomik kayıplara neden olduğu da tespit edildi. Zira, bu yöredeki kuzularda hastalığın % 56.52 konjenital ve % 32.36 oranında da gecikmiş formlarda olduğu belirlendi. Klinik bulguların yanında, bu yöredeki koyun ve kuzuların yünlerinde değişikliklerin de olduğu gözlemlendi.

Elde edilen kan bakır değerleri, tüm ilçelerde normal sınırlar içinde bulunurken Gevaş'ın Dönemeç köyündeki koyunlarda 38.68 ± 21.19 mg/100 ml. kuzularda ise 36.77 ± 19.65 mg/100 ml olarak belirlendi.

Gerek sağlıklı ve gerekse Enzootik ataksi'li hayvanların yapılan kan muayenelerinde ; Eritrosit sayısı, Leukosit sayısı, Hemoglobin ve Hematokrit değerlerinin normal sınırlar içinde olduğu tesbit edildi. Toprak analizlerinde saptanan bakır değerlerinin de normal sınırlar içinde olduğu görüldü.

Dönemeç köyündeki toprakta bulunan bakır değerlerinin normal olması ve koyun ile kuzularda aneminin görülmeyişi hastalığın sekonder bakır yetmezliği olduğunu göstermektedir.

Giriş

Bakır, askorbik asit, adrenalin, p-fenilendiamin gibi çeşitli organik bileşik-leri "in vitro" oksitleyebilen Seruloplazmin'in tamamlayıcı unsurudur.(38,45). Bundan başka mono ve polifenol oksidazlar (Tirozinaz), Bütiril-Co A-Dehidrogenaz, Ürikaz, Laktaz, Askorbik asit oksidaz, Mono ve Diamin oksidaz, Galaktoz oksidaz, Katalaz da bakır ihtiva ederler (41). Redüklenmiş sitokrom C'nin oksidasyonunu katalize eden ve bu sistemin tek akseptörü oksijene

elektron nakleden, Sitokrom oksidazda da prostetik bir hem grubu ile bağılı bir protein sözkonusudur (8).

Dünyanın bir çok yerinde (Azerbeycan, Dağıstan, Yunanistan, Norveç , Avusturalya, İskoçya, Kuzey İrlanda, İngiltere, Romanya ve Arjantin) yetiştirilen koyunlardaki bakır yetmezliği nedeni ile, bunlardan doğan kuzularda oluşan enzootik ataksi'nin önemli ekonomik kayıplara yol açtığı bildirilmiştir. (9,16,23,29,32,34,37,50,54).

Türkiye'de bakır yetmezliği ile ilgili ilk yayın Özcan ve Karagözoğlu (47) tarafından 1961 yılında yapılmıştır. Karagözoğlu(36), konuyla ilgili incelemelerinde hastalığın Samsun Merkez, Çarşamba, Bafra ve Alaçam ilçelerinde özellikle sahil yörelerinde % 10-70 arasında olduğunu ortaya koymuştur.

Urman (63), hastalığın Samsun sahil şeridinde % 10-40 arasında bir insidans göstermesine rağmen, bu oranın 1963-66 yılları arasında farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Yine Urman ve arkadaşları (64), %20-40'lık bir insidansı 1969-1971 yılları arasında ortaya koymuştur.

Kuzularda enzootik ataksi olayları Denizli'nin Çivril ilçesinde (28) ve Konya'nın Cihanbeyli ilçesinde de görülmüştür. (48).

Şendil ve arkadaşları (58) da, yaptıkları araştırmada 1973-1974 yılları arasında hastalığın insidansını Samsun'da % 60, Denizli Merkez'de % 10, Çivril ilçesi Çötel ve Beydilli'de % 30, ayrıca aynı araştırmacılar hastalığın ilk defa Sinop'ta % 40-80, Ordu Merkez ve Mesudiye ilçesinde % 3-20 oranında şekillendiğini ortaya koymuşlardır.

Bakır yetmezliğinin, bütün koyun ırklarında görüldüğü bildirilmiştir (4). Enzootik ataksi'li kuzu doğuran koyunların kanlarındaki bakır miktarı normal koyunlardakine oranla daha düşük olmasına rağmen, bazen bu koyunların normal kuzu doğurdukları ifade edilmiştir. (4,34,60).

Wynne ve Clymont'a (66) göre, koyunlarda kan bakır miktarı 0.05 mcg/100 ml den az olduğunda kuzularda enzootik ataksi şekillenmektedir.

Bayşu (5), yaptığı araştırmada 8 normal kuzuda ortalama bakır miktarını $0.88 + 0.007$ ppm olarak tesbit etmiştir. Bayşu ve arkadaşları (6), yaptıkları başka bir araştırmada, enzootik ataksili kuzu doğuran koyunlarda, normal kuzu doğuran koyunlarda, enzootik ataksili kuzularda ve normal kuzularda kan bakır değerlerini sıra ile $26.65 + 3.77$ mcg/100 ml, $70.89 + 1.91$ mcg/100 ml, $33.91 + 3.14$ mcg/100 ml ve $78.83 + 3.71$ mcg/100 ml olarak bildirmişlerdir.

Ası (1) da normal koyunlarda kan serum değerini 85.1 mcg/100 ml olarak bildirmektedir.

Barlow ve arkadaşları (3) ise, yaptıkları bir araştırmada hastalıklı kuzu doğuran 24 koyunda kandaki bakır miktarını 0.5-35 mcg/100 ml olarak bulmuşlardır.

Spais (54)'e göre, enzootik ataksi'li kuzularla ve bakır yetmezliği görülen koyunların kanlarındaki bakır miktarı 30 mcg/100 ml den azdır.

Ayrıca Töre (59), normal 103 kuzuda kandaki bakır miktarını ortalama $101 + 3.21$ mcg/100 ml bulduğu halde, 24 enzootik ataksili kuzuda kandaki bakır oranının ortalama $22.08 + 2.81$ mcg/100 ml olduğunu görmüştür.

Buna benzer bir araştırmada Sina (52), 27 normal kıvırcık koyunun kan serumunda bakır miktarını 0.40-1.50 ppm arasında bildirmiştir. Yine Sina ve Miller (53), 26 normal dağılıç koyununda, bakır seviyelerini ortalama 0.60 ppm olarak saptamışlardır.

Çamaş (18) ise, Ankara civarındaki bazı köylerde 161 normal akkaraman koyununda serum bakır değerlerinin ortalama $95.22 + 1.52$ mg/100 ml olduğunu bildirmiştir.

Aynı şekilde Şendil ve arkadaşları (58), yaptıkları araştırmada enzootik ataksili kuzu doğuran koyunlarda kan bakır seviyesini $37.30 + 3.84$ mg/100 ml olarak bulmuşlardır.

Bakır yetmezliği gösteren koyunların buldukları bazı yerlerde, toprakta ve bitkilerde bakır miktarı normalden azdır. Bazı bölgelerde ki toprak ve bitkilerde bakır normal sınırlar içinde bulunmasına rağmen, hastalık şekillenebilmektedir. (6,13).

Topraktaki bakır miktarı, toprağın teşekkül şekline göre ve muhteviyatına göre değişmektedir. Asit tabiatlı ve kumsal topraklarla iyi direne edilmiş topraklar, genellikle bakırdan yetersizdir. Havalandırılmış Ferro-magnezyum yapılı topraklar ise bakırdan zengindirler (24,43).

Biyolojik sistemlerde, bakır tarafından katalize edilen fonksiyonların normal regülasyonu için, canlıların üzerinde yaşadığı toprağın, kuru maddesinin % 51-60.10 bakır ihtiva etmesi gerektiği bildirilmektedir. % $<2-7.10$ veya % $>51-60.10$ bakır ihtiva etmesi halinde, bakırın katalize ettiği fonksiyonlar zarar görmektedir (40).

Viests ve arkadaşları (65), bitkilerin normal fizyolojik fonksiyonlarını sağlıklı bir şekilde devam ettirmeleri için toprakta >0.2 ppm bakır bulunmasını bildirmektedir.

Dolayısıyla evcil hayvanlarda bakır noksanlığı, primer olarak meydana gelebildiği gibi, çeşitli faktörlerin etkisi altında sekonder (komplike) olarak da şekillenebilmektedir (8,46).

Bremner (12)'e göre bakır, rumenin mikrobial materyali ile çinko ve mangan'a nazaran daha fazla iştirak halindedir.

Spais ve arkadaşlarına (55) göre bakır, molibden ve sülfat ilişkilerinin, koyunlarda iki ayrı metabolik safhada rol oynadığı muhtemeldir. Bunlardan ilki sülfatın fazlalığı halinde rumende, muhtemelen molibdenin etkisi ile güç eriyen CuS teşekkül edebilir ve böylece bakırın emilmesi inhibe edilmiş olabilir. İkincisi ise, gerek emilmiş olan ve gerekse endojen olarak teşekkül etmiş bulunan sülfidlerin dokulardaki oksidasyonu gecikebilir ve böylece bakırın fizyolojik inaktivasyonu kolaylaşabilir. Nitekim bakır noksanlığında karaciğer ve beyinde sülfid oksidaz aktivitesinin de azaldığı tesbit edilmiştir (51).

Rasyonlarda belirli miktar da inorganik sülfat mevcutsa, yüksek seviyelerde Mo alınması, gerek tek mideli hayvanlarda ve gerekse ruminantlarda bakırın depolanmasını azaltır (38).

Mo ve sülfatların, Cu metabolizması üzerine etki ettikleri bilinmektedir. Ancak etki mekanizması tam olarak aydınlığa kavuşmamıştır. Rasyonlarda yeteri kadar inorganik sülfat bulunduğu zaman Mo'in koyunlarda, karaciğerin bakır depolanmasını sınırladığı müşahade edilmiştir. (19).

Donwdy ve Matrone (20, 21), Mo ve inorganik sülfat ihtiva eden düşük Cu seviyeli rasyonla beslenen koyunlardan , sadece Mo alanlarda düşük plazma bakır seviyesi tesbit etmişlerdir. İn vitro $CuSO_4$ ile $Na_2 MoO_4$ 'ın nötral ortamlarda presipite olan bir kompleks teşkil ettikleri görülmüştür. Bu komplekslerde Cu/Mo oranının 4/3 olduğu tesbit edilmiştir. Benzen komplekslerinin biyolojik sistemlerde de şekillenebileceği ve bu durumda bağlı bakır elementinin biyolojikman inaktif olacağı sanılmaktadır.Ama bu tip komplekslerin kimyasal tabiatı bilinmemektedir.

Organizmada bakırın assimilasyonu ve retansiyonu, gıdalarla alınan molibden ve sülfat kadar demir sülfat, çinko sülfat ve kurşunasetat gibi bazı tuzlar tarafından da sınırlanmaktadır. Bu bileşikler, etkilerini bakırın sudaki çözünürlülüğünü azaltarak gösterirler (33).

Moore ve arkadaşları (44), tarafından yapılan bir araştırma ile bakır yetmezliği ile Vitamin A metabolizması arasında zıt bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuşlardır.

Bakır yetersizliği nedeniyle kuzularda şekillenen enzootik ataksinin konjenital veya gecikmiş formlarda ortaya çıktığı bildirilmiştir. (4,60,61,62).

Enzootik ataksi genellikle doğumla birlikte görülmektedir. (26,31,58,63). Hastalık değişik klinik tablo arz etmektedir. Total felçli vakalarda, kuzular analarını ememediklerinden dolayı 48-96 saat içinde ölmektedirler (32,36,63). Orta şiddetli olaylarda, arka bacaklarda düzensizlik, sendeleme, arka bacaklar üzerine oturma (köpek oturuşu) ve tutuk yürüme (3,60,61,62). Arka bacaklardaki koordinasyon bozukluğu en önemli semptomdur (11,56). Hafif olaylarda ise, koşu sırasında arka bacaklarda hareket zayıflığı, bazen bacaklarda bükülme ve ani dönüşlerde bel bölgesinin yana kayması dikkati çeker (34,63).

Hastalığın gecikmiş formunda ise doğumdan 4-8 hafta sonra şekillenebilmesine rağmen, 10-26 gün sonra da ortaya çıkabilmektedir (50,56). Şendil ve arkadaşları (58), hastalığın 20-60 gün içinde meydana çıktığını bildirmektedir. Gecikmiş formda kuzular yokuşa sürüldükleri veya uzun bir mesafe yürütüldükleri zaman sallantılı yürüyüş görülmektedir. (3,4,63). Bazı hayvanların keskin dönüşlerde arka kısımlarını yere sürükleyerek hareket ettikleri ve bu hayvanların zamanla yerden kalkamayarak öldükleri görülmüştür. (63). Bir kısım araştırmacılar (11,28,35,50,56), enzootik ataksi'li kuzuların vücut ısıları ve iştah durumlarının normal sınırlar içinde olduğunu bildirmişlerdir.

Barlow (3) da, bazı kuzularda körlük ve hatta sağırılık şekillendiğini bildirmesine karşın, Şendil ve arkadaşları (58), hasta kuzularda körlüğe rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (56,63), ikiz doğan kuzularda Enzootik ataksi'nin her iki kuzuda aynı anda şekillenebildiği gibi, hastalığın bazen de bu kuzuların sadece bir tanesinde görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Bakır yetmezliğinde, yünlerde meydana gelen anomaliler önemli semptomlardan biridir. Yünler, kıvrımlarını kaybederler, düz ve tel tel olarak sertleşirler. Bu, keratin sentezinin aksamasından ileri gelir. Böyle yünlerin normalden daha az disülfid grupları ihtiva ettikleri saptanmıştır. (14,15,42). Bakır eksikliğinin hafif olduğu olaylarda bile, yünlerdeki ondulasyonun kaybolduğu görülmüştür. (27,51,64). Yine siyah renkli yünlerde, depigmentasyona bağlı olarak yünler boz veya beyaz bir renk alır. Pigmentasyondaki görülen bu bozukluk, Tirozin'in melanine dönüşümündeki aksaklıktan ileri gelmektedir (25,27,51,64).

Şendil ve arkadaşları (58), yaptıkları araştırmada, enzootik ataksili kuzularla ve bunları doğuran koyunların yünlerinde depigmentasyonlarla birlikte yünlerde sertleşmeler ve ondulasyonun kaybolduğunu bildirmişlerdir.

Urman (63) ise yaptığı araştırmada Enzootik ataksi'li hayvanlarda siyah yünlerle kaplı bölgelerin önemli bir kısmında paralel şeritler halinde depigmentasyona rastladığını bildirmiştir.

Primer bakır yetmezliği görülen koyunlarda hematopoiesis'in aksamasına bağlı olarak makrositik hiperkromik tipte bir anemi görülmektedir (10,25,30).

Bir kısım araştırmacı (7,11,26,34,57), tarafından yapılan araştırmalara göre de özellikle sekonder bakır yetmezliğinin görüldüğü olgularda anemiye rastlanmamıştır.

Bennets ve Chapman (10), bakır yetmezliği tesbit edilen koyunlarda leucocyt sayısını $4800-11250 \times 10^3$ mmk arasında ortalama 7400×10^3 mmk olarak saptamışlardır.

Sendil (57) de, yaptığı araştırmada bakır yetmezliği gösteren koyunlarda, kan serumunda ortalama bakır değeri $41.25 + 8.08$ mcg/100 ml bulunurken, eritrosit sayısı ortalama $7.452 + 0.289$ (10^6 mmk), lökosit sayısı ortalama $8.700 + 0.338$ (10^3 mmk), hematokrit ortalaması $26.25 + 1.2$ (%) ve Hemoglobin miktarlarının ortalaması $53.85 + 1.70$ gr / 100 ml olarak bulmuştur.

Karagözoğlu (36) ise hasta kuzu doğuran 5 koyunda, Jensen ve arkadaşları da (35), enzootik ataksi vakalarının görüldüğü sürülerdeki koyunlarda hemoglobin ve formül lökositlerin normal sınırlar içinde kaldıklarını bildirmektedir.

Barlow ve arkadaşları (2), hasta kuzu ve koyunlarda kan bakır miktarının 60 mcg/100 ml'den az olmasının bakır yetmezliği teşhisi için yeterli bir kriter olduğunu bildirmişlerdir.

Hastalıkla ilgili bu güne kadar Van ve yöresinde yapılmış konuyla ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Kliniğimize getirilen bazı kuzularda bakır yetmezliğinden şüphe ederek, Van ve yöresinde hastalığın var olup olmadığını ortaya koymak, hastalığın insidansını belirlemek, toprakta bakır miktarını saptamak ve hastalığın primer veya sekonder olduğunu ortaya çıkarmak, kan değerlerini (Eritrosit, Lökosit, Hemoglobin ve Hematokrit) belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Bu araştırma , Ekim 1990 -Ağustos 1991 tarihleri arasında yapıldı. Araştırma Van Merkezi ile Erciş, Gevaş, Özalp, Muradiye, Çaldıran ve Gürpınar ilçelerinde ön çalışma yapılarak tesbit edilen pilot köylerde gerçekleştirildi. Bu

araştırmada yaşları 2-4 yıl arasında değişen 350 gebe Akkaraman koyun ile bunlardan doğan 320 kuzu kullanıldı.

Bunlardan Van Merkez ilçeden; 50 koyun, 46 kuzu, Erciş'ten ; 50 koyun, 47 kuzu, Gevaş'tan; 50 koyun, 46 kuzu, Özalp'tan, 50 koyun, 47 kuzu, Muradiye'den; 50 koyun, 43 kuzu, Çaldıran'dan; 50 koyun, 45 kuzu ve Gürpınar'dan; ise 50 koyun, 48 kuzu deneme hayvanı olarak seçildi.

Gerek koyun ve gerekse kuzulardan kan örnekleri V.Jugularis'ten yöntemine uygun olarak alındı (39). Kan alma işlemi sırasında , iğnelerin yeni olmasına özen gösterildi. Başlangıçta kontaminasyon riskini ortadan kaldırmak amacıyla, 4-5 ml kan dışarı boşaltıldı. Daha sonra kan EDTA'lı tüplere alınarak numaralandırıldı. Alınan kan örnekleri buzlu termoslar içinde laboratuvara getirildi ve zaman kaybetmeden gerekli analizler yapıldı. Kan bakır miktarı tayini Zinc-Dibenzyl- dithiocarbamate (Zn-DBDTK) reaksiyonu ile spektrofotometrik olarak yapıldı (13).

Bu metodun prensibi, kanın yakılmasıyla elde edilen asit karakterli sıvıda bulunan bakırın, Zn- DBDTK'ın karbon tetraklorürdeki % 0.05'lik çözeltisiyle ekstraksiyonundan elde edilen sarı renkli bakır kompleksinin spektrofotometrede 435 nm'de ölçülmesi esasına dayanmaktadır.

Kan parametreleri (Eritrosit, Leukosit, Hemoglobin ve Hematokrit) ise Blood Cell Counter ile belirlendi.

Araştırmamızın ikinci materyalini teşkil eden toprak usulüne uygun bir şekilde alınarak naylon torbalar içine konuldu (67). Toprak örnekleri MTA müdürlüğüne gönderilerek Atomik Absorbsiyon yöntemi ile toprakta bulunan bakır seviyeleri tesbit edildi (49). Bununla birlikte, toprakta molibden ve sülfat düzeylerini tesbit etmek imkanı bulunamadı.

Bu çalışmada ilçelerden alınan kan örneklerinde, Eritrosit, Leukosit, Hemoglobin, Hematokrit ve Kan Bakır değerlerinin istatistiki ortalamaları ve standart hataları t-testi uygulanarak belirlendi (22).

Bulgular

Klinik Bulguları: Ön çalışmada tesbit edilen ilçelerdeki örnek köylere gidilerek doğum öncesi yapılan klinik muayenelerde koyunların hepsinde derece, nabız ve solunum sayılarının normal sınırlar içinde olduğu gözlemlendi. Ayrıca bu hayvanların hiç birinde anemiye rastlanmadı. Koyunların yapılan yün muayenelerinde Gevaş ilçesine bağlı Dönemeç Köyündeki 7 koyun dışında, diğer

ilçelerdeki koyunların yünlerinde herhangi bir anormalliğe rastlanmadı. Gevaş ilçesi, Dönemeç köyündeki 50 koyunun 7 tanesinde (% 14) yünlerinde anomaliler gözlemlendi, yünlerin kıvrımlarını kaybederek düz bir şekil aldığı müşahade edildi.

Doğum sonrası yapılan klinik muayenelerde ise, koyunların hiç birinde anormal bir klinik bulguya rastlanmadı. Fakat Gevaş ilçesine bağlı Dönemeç köyünde bulunan 7 koyunda doğum öncesi belirlenen yünlerdeki anomalilerin doğum sonrasında da devam ettiği saptandı.

Araştırmanın materyalini oluşturan koyunlardan doğan kuzuların yapılan klinik muayenelerinde Dönemeç köyündeki 41 kuzu dışında diğer bölgelerde bulunan kuzularda herhangi bir anormal klinik belirtiyeye rastlanmadı.

Araştırma süresince yukarıda da değinildiği gibi 41 kuzuda hastalığın varlığı tesbit edildi.

Bu kuzuların 8 tanesinde en önemli klinik belirti olarak doğumla birlikte ortaya çıkan paraplegie tablosu idi. Yine hasta hayvanlarda emme refleksinin çok zayıf olduğu, beden ısısı, nabız ve solunum sayılarının ise normal sınırlar içinde olduğu belirlendi. Bu hayvanların doğumu takiben yaklaşık 72 saat içinde öldükleri görüldü.

Muayene edilen kuzuda ise arka bacak hareketlerinde düzensizlik, sendeleme, zaman zaman yere düşüp yuvarlanma ve köpek oturuşu gibi klinik bulgular gözlemlendi. Geriye kalan diğer 15 kuzuda da klinik olarak doğumdan 3-7 hafta sonra başlayan sallantılı yürüyüş ve arka bacaklarını çekmede güçlük gibi belirtiler tesbit edildi. Bu kuzulardan 4 tanesinde hastalık ölümle sonuçlandı.

Buna göre hasta kuzuların 26 tanesinin Enzootik ataksi'nin konjenital formu ile; 15 tanesinin ise gecikmiş formu ile hastalandığı belirlendi. Ayrıca gerek hastalığın konjenital ve gerekse gecikmiş formu ile hastalanan kuzuların 13 tanesinde yünlerde deformasyon ve sertleşmeler olduğu görüldü. Yünlerdeki sertleşmenin özellikle gecikmiş form ile hastalanan kuzularda daha belirgin olduğu saptandı.

Laboratuvar Bulguları; Van Merkez ve diğer ilçelerdeki koyun ve kuzulara ait kan örneklerinde belirlenen ortalama bakır değerleri tablo 1'de gösterildi. Buna göre kan örneklerinde saptanan ortalama bakır değerleri sırasıyla Merkez ilçede; koyunlarda 123.48 + 20.53 mcg/100 ml, kuzularda 114.67 + 10.79 mcg/100 ml. Özalp ilçesinde; koyunlarda 114.89 + 11.3 mcg/100 ml. kuzularda 116.77 + 10.32 mcg/100 ml., Muradiye ilçesinde; koyunlarda 120.89 + 10.37 mcg/100 ml., kuzularda 126.60 + 9.33 mcg/100 ml., Gürpınar ilçesinde; koyunlarda 113.95 + 15.05 mcg/100 ml. kuzularda 114.74 + 10.12 mcg/100 ml., Çaldıran

Tablo 3: Araştırmada kullanılan Koyunların Bazı Kan Parametrelerinin İstatistiki Değerleri

İLÇENİN ADI	ERİTROSİT 10 ⁶ /mm ³	LEUKOSİT 1000/mm ³	HEMOGLOBİN gr/100cc	HEMATOKRİT
Van Merkez	x 9.21	x 5.2	x 11.3	x 32.6
	Sx 1.4	Sx 0.22	Sx 1.82	Sx 1.41
	n 50	n 50	n 50	n 50
Özalp	x 10.4	x 6.3	x 10.9	x 34.4
	Sx 0.88	Sx 1.31	Sx 1.45	Sx 2.1
	n 50	n 50	n 50	n 50
Muradiye	x 9.8	x 5.8	x 13.4	x 31.7
	Sx 0.35	Sx 0.14	Sx 2.11	Sx 2.62
	n 50	n 50	n 50	n 50
Gürpınar	x 10.5	x 6.4	x 14.1	x 41.6
	Sx 1.29	Sx 1.42	Sx 1.49	Sx 1.83
	n 50	n 50	n 50	n 50
Çaldıran	x 10.3	x 5.9	x 14.1	x 37.5
	Sx 1.34	Sx 0.45	Sx 2.81	Sx 1.19
	n 50	n 50	n 50	n 50
Erciş	x 10.1	x 6.1	x 12.8	x 32.7
	Sx 0.53	Sx 0.67	Sx 1.17	Sx 1.63
	n 50	n 50	n 50	n 50
Gevaş	x 9.1	x 6.4	x 9.9	x 29.7
	Sx 1.14	Sx 1.13	Sx 2.12	Sx 2.24
	n 50	n 50	n 50	n 50

Tablo 4: Araştırmada Kullanılan Kuzuların Bazı Kan Parametrelerinin İstatistikî Değerleri

İLÇENİN ADI	ERİTROSİT 10 ⁶ /mm ³		LEUKOSİT 1000/mm ³		HEMOGLOBİN gr/100cc		HEMATOKRİT	
Van Merkez	x	10.1	x	6.1	x	14.6	x	37.8
	Sx	2.61	Sx	1.31	Sx	2.41	Sx	1.93
	n	44	n	44	n	44	n	44
Özalp	x	11.3	x	5.8	x	12.7	x	38.6
	Sx	1.36	Sx	0.26	Sx	1.22	Sx	2.11
	n	47	n	47	n	47	n	47
Muradiye	x	10.8	x	4.9	x	14.9	x	40.1
	Sx	2.42	Sx	1.8	Sx	1.73	Sx	1.97
	n	43	n	43	n	43	n	43
Gürpınar	x	12.1	x	5.7	x	14.8	x	39
	Sx	1.98	Sx	0.94	Sx	1.62	Sx	1.28
	n	48	n	48	n	48	n	48
Çaldıran	x	11.2	x	6.2	x	12.8	x	40.4
	Sx	2.31	Sx	0.93	Sx	1.39	Sx	1.23
	n	45	n	45	n	45	n	45
Erciş	x	11.9	x	5.8	x	13.5	x	35.7
	Sx	1.27	Sx	0.74	Sx	1.87	Sx	1.82
	n	47	n	47	n	47	n	47
Gveaş	x	8.7	x	6.5	x	9.2	x	30.3
	Sx	2.19	Sx	1.95	Sx	2.92	Sx	2.39
	n	46	n	46	n	46	n	46

Tablo 1: Van İli Merkez ve İlçelerinde Koyun ve Kuzularda tespit edilen Kan Bakır değerlerinin ortalaması (Mcg 100 ml).

İlçeler	Koyun			Kuzu		
	Kan Bakır Değerleri Mg/100 ml			Kan Bakır Değerleri Mcg/100 ml		
	X	Sx	n	X	Sx	n
Merkez	123.48	20.53	50	114.67	10.79	44
Muradiye	120.898	10.37	50	126.6	9.33	43
Özalp	114.89	11.3	50	116.77	10.32	47
Gürpınar	113.956	15.056	50	114.74	10.12	48
Çaldıran	121.298	11.907	50	123.04	7.19	45
Erciş	115.814	17.07	50	126.55	8.83	47
Gevaş	38.68	21.19	50	36.77	19.65	46

Tablo 2 : Toprakta Saptanan Bakır Düzeylerinin İlçelere Göre Dağılımı

İLÇENİN ADI	Bulunan Cu Düzeyi (ppm)
Van Merkez	3.4
Özalp	3.6
Muradiye	5.4
Gürpınar	2.6
Çaldıran	3.8
Erciş	2.7
Gevaş	2.6

ilçesinde; koyunlarda 121.29+11.9 mcg/100 ml., kuzularda 123.04+7.19 mcg/100 ml., Erciş ilçesinde; koyunlarda 15.81 + 17.07 mcg/100 ml., kuzularda 126.55+8.83 mcg/100 ml., olarak tesbit edildi. Gevaş ilçesinde ise ortalama kan bakır değerlerinin koyunlarda 38.68+21.19 mcg/100 ml., kuzularda 36.77+19.65 mcg/100 ml.,olduğu belirlendi.

Van merkez ve diğer ilçelerdeki koyun ve kuzulara ait bazı kan parametrelerinin (Eritrosit ve Lökosit, Hemoglobün ve Hematokrit) istatistiki ortalama değerleri tablo 3 ve 4'te gösterildi.

Tablo 3 ve 4 incelendiğinde görüleceği gibi gerek hastalığın ortaya çıktığı Gevaş ilçesi koyun ve kuzularında, gerekse hastalığın görülmediği diğer ilçe koyun ve kuzularında Eritrosit, Lökosit, Hemoglobün ve Hematokrit değerleri bakımından önemli sayılabilecek bir değişikliğin olmadığı anlaşılmaktadır.

Topraktaki bakır seviyesi ise tüm ilçelerde normal sınırlar içinde bulundu. İlçelere göre toprak bakır değerleri tablo 2'de gösterildi.

Tartışma ve Sonuç

Dünyanın değişik yörelerinde olduğu gibi ülkemizde de enzootik ataksinin yaygın olduğu ve önemli ekonomik kayıplara neden olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.(9, 29, 34,58,63).Karagözoğlu(36), hastalığın Samsun Merkez, Çarşamba, Bafra ve Alaçam 'da ortaya koymuştur. Urman (63), Samsun sahil şeridinde yaygın olduğunu bildirmiştir. Şendil ve arkadaşları (58), hastalığın Samsun, Denizli Merkez, Çivril İlçesi Çötel ve Beydil'de ve ilk defa Sinop,Ordu Merkez ile Musudiye'de olduğunu tesbit etmişlerdir.

Van'ın Gevaş ilçesi Dönemeç köyünde bu hastalığın varlığı ilk kez bu araştırma ile tesbit edildi. Aynı zamanda adı geçen köyde hastalığın % 56.52 konjenital, % 32.36 gecikmiş formda olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacılar (3,17,27), Enzootik ataksi'li kuzu doğuran koyunların kanlarındaki bakır değerlerini, normal koyunlardakine kıyasla daha düşük bulmuşlardır.

Barlow ve arkadaşları (2) koyunlarda kan bakır seviyesinin 60 mcg/100 ml'dan az olmasının bakır yetmezliğinin tanımında yardımcı bir faktör olduğunu bildirmişlerdir.

Wyne ve Mc Clymont (66)'a göre , koyunlardaki kan bakır miktarı 0.05 mcg/100 ml'den az olduğunda kuzularda enzootik ataksi şekillenmektedir.

Şendil ve arkadaşları (58), yaptıkları araştırmada enzootik ataksili kuzu doğuran koyunların kan bakır seviyelerini $37.30 + 3.84$ mg/100 ml olarak bulmuşlardır.

Spaise (54) ise, enzootik ataksili kuzularda ve bakır yetmezliği görülen kanlarındaki bakır miktarını 30 mcg/100 ml olarak tesbit etmişlerdir.

Sunulan bu araştırmada, Gevaşın Dönemeç köyündeki enzootik ataksili kuzuların kan bakır seviyelerini ortalama $36.77 + 19.65$ mcg/100 ml ve bu kuzuları doğuran koyunların kan bakır değerleri ortalama $38.68 + 21.19$ mcg/100 ml olarak bulundu. Elde edilen değerlerle belirtilen araştırmacıların buldukları değerler karşılaştırıldığında bir paralellik olduğu gözlenmektedir.

Bayşu (5) yaptığı araştırmada 8 normal kuzuda ortalama bakır miktarını $0.88 + 0.007$ ppm olarak tesbit etmiştir. Bayşu ve arkadaşları (6), yaptıkları araştırmada sağlıklı kuzu ve koyunlarda kan bakır değerlerini $78.83 + 3.71$ ve $70.89 + 1.91$ mcg/100 ml olarak bulmuşlardır. Ası (1) yaptığı araştırmada normal koyunlarda kan serum bakır değerlerini 85.1 mcg/100 ml olarak bildirmişlerdir. Çamaş (18), 161 normal Akkaraman koyununda serum bakır değerlerini $95.22 + 1.52$ mcg/100 ml olarak bulmuştur. Bu araştırmada Van Merkez, Özalp, Muradiye, Gürpınar, Çaldıran ve Erciş ilçelerinde sağlıklı kuzu ve anaçlarda elde edilen değerlerle (tablo 1) yukarıda adı geçen araştırmacıların elde ettikleri değerler arasında bir uyum olduğu saptandı.

Yalnız Gevaş'ın Dönemeç köyünde ortaya çıkan enzootik ataksili kuzuların, gerek konjenital ve gerekse gecikmiş formlarında saptanan semptomlar, bakır yetmezliği sonucu kuzularda şekillenen enzootik ataksi olayları için bildirilen klinik ve biyokimyasal bulgulara uygunluk gözlemlendi (3,4,32,34,36,50,58).

Şendil (58), Hunter (31); Green (26) ve Urman (63)'in belirttikleri gibi, bu araştırmada da enzootik ataksi vakalarının büyük çoğunluğunun konjenital formda olduğu belirlendi.

Gecikmiş formların genellikle doğumdan 4-8 hafta sonra meydana geldiği bildirilmesine rağmen (60,61,62), bazı araştırmacılar da 10-20 gün içinde meydana geldiğini bildirmektedirler (50, 56). Şendil ve arkadaşları (58), yaptıkları araştırmada gecikmiş formlar doğumdan 20-60 gün sonra meydana geldiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada ise gecikmiş formların doğumdan 3-7 hafta sonra meydana geldiği gözlemlendi.

Bennets (9) ve Şendil (58), kuzuların cinsiyetinin enzootik ataksinin şekillenmesinde rolü olmadığını bildirmişlerdir. Yapılan araştırmada gerek konjenital

ve gerekse gecikmiş formlarının, hem dişi hem de erkek kuzularda şekillendiği tesbit edildi.

Bir çok araştırmacının (35,50,56,58) belirttiği gibi, hasta kuzuların vücut ısılarının ve iştahlarının normal kaldığı görüldü.

Barlow (3), enzootik ataksili kuzularda körlük meydana geldiğini bildirmesine rağmen, Şendil ve arkadaşları (58), yaptıkları araştırmada körlüğe rastlamadıklarını bildirmektedirler. Aynı şekilde bu araştırmada da körlük gözlenmedi.

Bir çok araştırmacı (25,27,51,58,64), hayvanların yünlerinde sertleşme ve düz bir hal almaları gibi siyah yünlerde de depigmentasyona bağlı olarak renk değişikliğini bildirmektedirler.

Dönemeç köyündeki enzootik ataksili kuzuların 13'ünde, yünlerde deformasyon, sertleşme ve düz bir hal alarak kalitelerinin bozulduğu saptandı. Ancak hayvanlar Akkaraman ırkından oldukları için depigmentasyona rastlanmadı.

Bazı araştırmacılar ((7,11) primer bakır yetmezliğinde, kandaki bakır seviyesiyle aneminin arasında bir korelasyondan bahsettikleri halde sekonder bakır yetmezliğinde ise aneminin söz konusu olmadığını bildirmektedirler.

İnner ve Shearer (34) gibi Green (26) de yaptıkları araştırmalar neticesinde, bu hastalığın seyri sırasında anemiye rastlamadıklarını ifade etmektedirler.

Şendil (57) yaptığı araştırmada enzootik ataksili hayvanlarda, anemiye rastlamadığını bildirmektedir.

Howell (30) ise, yaptığı deneysel araştırmada bakırdan yoksun yemlerle beslenen koyunlarda, aneminin ortaya çıktığını kaydetmektedir.

Bu araştırmada ise hiç bir hayvanda anemiye rastlanmadı.

Bazı araştırmacıların(10,35,36,57) kan parametreleri için bildirdikleri değerler ile bu araştırmada elde edilen değerler tablo 3 ve 4) arasında bir uyum olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kimi araştırmacıların (40,65) toprakta normal olarak bulunması gereken bakır miktarı hakkında bildirdikleri değerler ile bu araştırmada elde edilen değerlerin (tablo 2) birbirine yakınlık gösterdiği gözlemlendi.

Sonuç olarak, kuzularda Enzootik ataksi olaylarının gerek konjenital ve gerekse gecikmiş formlarda Van ili Gevaş ilçesi Dönemeç köyünde de görüldüğü ilk kez saptandı. Belirlenen kan bakır düzeylerinin düşüklüğü, klinik bulguların ve özellikle yünlerdeki değişikliklerin oluşumu ile teyid edildi. Ayrıca, bu yörede topraktaki Cu düzeyinin normal oluşu saptandı. Büyük bir koyunculuk potan-

siyeline sahip olan Gevaş ilçesinde ortaya çıkan bu hastalığın önemli ekonomik kayıplara yol açtığı belirlendi.

Kaynaklar

1. Ası, T. (1983): *Elazığ yöresinde koyun ve sığırlarda normal ve hastalıklı durumlarda kan serumunda Cu, Ca, Mg ve anorganik P değerleri üzerinde araştırmalar*. Doğa Bilim Dergisi, D1, 7, 3, 219-231
2. Barlow, R.M. et al. (1960): *Swayback in South-East Scotland. I. Field Aspects* J.Comp. Path., 70, 396-410.
3. Barlow, R.M.T. et al. (1960): *Swayback in South-East Scotland. II. Clinical, Pathological and Biochemical Aspects*. J.Com.Path., 70, 411-427.
4. Barlow, R.M. (1964): *Combating swayback in lambs*. Scot.agric., Winter.
5. Bayşu, N. (1968): *Senirkent ilçesinde normal ve Enzootik Ataxie'den şüpheli kuzularda tüm kanda bakır yönünden araştırmalar*. Türk.Vet. Hek. Derg., 38, Sayı: 9, 8-12.
6. Bayşu, N., Dündar, Y., Bayrak, S. (1984): *Koyun ve kuzularda yılın ve bakır değerleri arasındaki ilişki ve bunun diagnostik önemi*. Doğa Bilim Dergisi, D1, 81, 17-23.
7. Beck, A.B. (1941): *Studies on the blood copper of sheep and of cows*. Austral T.Exp.Biol.Med.Sci., 19, 249-254.
8. Bellanger, J. et.al. (1970): *La Carence en cuivre chez les ruminants*. Ann.Nutr. Alim., 24, 1-62.
9. Bennets, H.W. (1932): *Ezootic ataxia of lambs in western Australia*. Austral.Vet.J., 8: 137-141.
10. Bennets, H.W. and Chapman, F.E. (1937): *Copper deficiency in sheep in western Australia: A Preliminary account of the aetiology of enzootic ataxia of lambs and anemia of ewes*. Austral. Vet.J., 13, 138-149.
11. Blod, D.C., Radostits, O.M. (1990): *Veterinary Medicine Bailliere Tindall*, London, Philadelphia, Sydney, Tokyo, Toronto, Seventh edition.
12. Bremmer, I. (1970): *Zinc, Copper and Manganase in the alimentary tract of sheep*. Br.J.Nutr., 24, 769-783.
13. Brown, A.N., Hemingway, R.G. (1962): *A rapid method for the determination of copper in biological tissues by means of Zinc-Dibenzylidithiocarbamate*. Res.Vet.Sci., 3(4), 345-347.

14. Burley, R.W. (1954): *Sulphydryl groups in wool*. *Nature, Lond.*, 174:1019-1020.
15. Burley, R.W. and Horden, F.W.A. (1959): *Experiments on wool from copper-deficient sheep*. *Nature, Lond.*, 184:1725-1726.
16. Cerni, I. et al. (1962): *Swayback in Roumania*. *Probl. Zoot. Vet. Bucures-ti*, 12;53-62. "Alınmıştır" *Vet. Bull.* 32:767, 1962.
17. Cunningham, I.J. (1949): *Copper deficiency disease in New Zealand and the relation thereto of dietary molybdenum*. Report of the XIVth Inter. Vet. Cong. Lond. Her Majesty's Stationery Office., 3:48-54, 1949.
18. Çamaş, H. (1974): *Ankara ili dahilindeki bazı köylerde halk elinde bulunan Akkaraman koyunlarının kan serum bakır değerleri üzerinde araştırmalar*. Ank. Üniv. Vet. Fak. Yayınları: 351 Çalışma No: 250 Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Deneme Çiftliği Md. Basım Servisi, 1979.
19. Dick, A.T. (1963): *The Control of copper storage in the liver of sheep by inorganic sulphate and molybdenum*. *Austral. Vet. J.*, 29, 233-239.
20. Dowdy, R.P. and Matrone, G. (1968): *Copper-Molybdenum interaction in sheep and chicks*. *J. Nutr.*, 95, 191-196.
21. Dowdy, R.P. and Matrone, G. (1968): *Copper -Molybdenum complex: It's effects and movement in the piglet and sheep*. *J. Nutr.*, 95, 197-201.
22. Düzgüneş, O. (1963): *Bilimsel araştırmalarda astatistik prenspleri ve metodlar*. Ege Üni. Matbaası, İzmir, 375.
23. Epstein, B. et al. (1971): *Enzootic ataxia of sheep*. *Histopathology. Anal. Vet.*, 3:55-61.
24. Ermolenko N.F. (1972): *Trace element and colloide in soils*. pp.50-52. *Akademiye Nauk Belorusskoi SSR (Israel Program for Scientific Translationu çerçevesi dahilinde Schmorak, J. tarafından ingilizce tercüme edilmiştir)*. Jerusalem.
25. Gallagher, C.H. (1957): *The pathology and biochemistry of copper deficiency*. *Austral. Vet. J.*, 33:311-317.
26. Green, H.H. (1951): *Copper and Molybdenum in relation to diseases of cattle and sheep in Great Britain*. Proc. Specialist Conference in Agric., Australia 1949, 293-299. Her Majesty's Stationery Office., London, 1951.
27. Hadleigh, M. (1965): *Newsom's Sheep Disease*. 3rd Ed., The Williams an Wilk Company, Baltimore, 275-278.

28. Hakioglu, F. (1967): *Denizli-Çivril köylerinde kuzularda bakır noksanlığından ileri gelen enzootik ataxie'ler*. *Pendik Vet. Kont. ve Araşt. Derg.*, 1:52-71.

29. Haure, G.N. and Dynna, O. (1961): *The occurrence of conditioned and simple copper deficiency in cattle and in Setesdalen, a valley in the southern part of Norway*. II. *Acta Vet. Scand.*, 2:375-398.

30. Howell, J.McC. (1968): *The effect of experimental copper deficiency on growth, reproduction and haemopoiesis in the sheep*. *Vet.Rec.*, 83:226-227.

31. Hunter, A.H. et al. (1945): *Contributions to the sheep*. *Vet.Rec.*, 83:226-227.

32. İbragimov, M.I. (1966): *Swayback in Dagestan*. *Veterinariya, Moscow*, 43: 70-71.

33. Inglis, J.S.S. et al. (1963): *Some factors influencing copper levels in sheep*. *Proc. 17 th World Congress, Hannover.*, I: 235-236 "Alınmıştır" *Vet.Bull.*, 34: 213, 1964.

34. Innes, J.R.M. and Shearer, G.D. (1940): "Swayback": *Ademyelinating disease of lambs with affinities to Schilder's Encephalitis in man*. *J.Comp.Pathol.*, 53:1-41.

35. Jensen, R. et al. (1958): *Enzootic ataxia from copper deficiency in sheep in Colorado*. *J. Amer.Vet.Med.Assoc.*, 133:336-340.

36. Karagözoğlu, A.G. (1962): *Samsun ve kazalarında kuzular arasında seyreden çarpık hastalığı üzerinde yapılan araştırmalar*. *Türk Vet.Hek. Der.Der.*32:324-346.

37. Kavanagh, P.J. et al. (1972): *Conjenital and delayed swayback in lambs in Northein Ireland*. *Vet.Rec.*90:538-540.

38. Kolb, E. und Görtler, H. (1971): *Ernährungsphysiologie der landwirtschaftlichen Nutztiere*. S.695-744 *Güstav Fischer Verlag Jena*.

39. Konuk, T. (1975): *Pratik Fizyoloji*. *A.Ü.Vet.Fak.Yayınları A.Ü.Basıevi, Ankara*.314.

40. Kovaisky, V.V. (1970): *The Geochemical Ecology of organism under condition of varying contents of trace elements in the environment*. *Proceedings Intern. Symposium Trace Element Metabolism in Animals*. pp.385-395 (Mills, C,F,ed.) *Livingstone, Edinburg and london*.

41. Malkin, R. and Malmstrom, S.G. (1970): *The state and function of copper in Biological systems*. *Advances in Enzymology*. 33,177-244.

42. Marston,H.R.(1952): *Cobalt, copper and molybdenum in the nutrition of animals plants. Physiol.Rev.,32:66-121.*
43. Mitchell,R.L.(1963): *Soil aspects of trace element problems in plants and animals. J.Royal. Agric.Soc.England,124,75-86.*
44. Moore,T.et al. (1972): *Copper and vitamin A concentrations in the blood of normal and copper-poisoned sheep.Br.J.Nutr.,28:23-30.*
45. Osaki, S.,et al. (1966): *The possible significance of the ferrous oxidase activity of ceruloplasmin in normal human serum.J.Biol.Chem.,241,2746-2751.*
46. Osaki,S.,et al. (1964):*Proof for the ascorbate oxidase activity of ceruloplasmin in normal human serum J. Biol.Chem.239,3570-3575.*
47. Özca, B. ve Karagözoğlu,A.G.(1961): *Karaköy harasında yeni doğan kuzularda paraplegia enzootica (enzootic ataxia) arazi ile seyreden hastalık üzerinde çalışmalar. Türk Vet.Hek.Dern.Derg.,31 : 398.*
48. Özcan,C.,et al. (1972): *"Gecikmiş " formda Enzootic ataxie'li kuzular üzerinde küratif tedavi denemesi. Ank.Üniv. Vet.Fak.Derg.,18:375-382.*
49. Page,A.L.,Miller,R.H. and Keeney,Q.R.(1982):*Methods of soil analysis chemical and microbiological properties. Second Edition. Agronomy No:9. American Society of Agronomy,Inc.Soil Science Society of American.Inc.*
50. Poluikovski,M.D. and Yakolev,S.A.(1952): *Enzootic ataxia in lambs. Veterinariya,Moscow., 29:31-33.*
51. Rish,M.A.(1970): *The geochemical ecology of organism in deficiency and excess of copper.Proceedings Intern.Symposium. Trace element metabolism in animals. (Mills, C.F. ed.) Livingstone,Edinburg and London., 452 -456.*
52. Sina, M. (1967): *Bir gurup sıhhatli koyun ve keçide kan serumlarında bakır değeri üzerinde araştırma. Pendik Vet.Kont. ve Araşt.Enst.Derg.,1:72-77.*
53. Sina,M. ve Miller,T.E.(1968): *Biyokimya yönünden Türkiyedeki koyunların kan analizleri ve bilinen bazı hububatlarla mer'alardaki iz elementler üzerinde bir çalışma. Ank.Üni.Vet.Fak.Derg.,I:137-145.*
54. Spais,A.G.(1956): *Enzootic ataxia of lambs in Greece. Copper deficiency of sheep associated with grazing on salt marshes. Thessaloniki: the University,1956." Alınmıştır" Vet.Bull.26:639,1956.*
55. Spais, A.G.et al.(1968): *Studies on sulphur metabolism in sheep in association with copper deficiency.Res.Vet.Sci.2,334-337.*
- 56.Stewart,W.L.(1932):*Swingback (Ataxia)in lambs.Vet.J.,88:133-137.*
57. Şendil,Ç.(1973):*Koyunlarda bakır yetmezliği ve anemie. A.Ü.Vet.Fak.Derg.Cilt:XX No:2-3,256-261.*

58. Şendil, Ç., Bayşu, N., Ünsüren, H., Çelikkan, M. (1975): *Yurdumuzda enzootik ataksinin varlığı ve ensidansı üzerinde çalışmalar*. A.Ü.Elazığ Vet.Fak.Derg.Cilt:II No:I,38-52.
59. Töre, R. (1972): *Normal ve enzootik ataxia belirtileri gösteren kuzuların kanlarında bakır ve kobalt değerleri üzerinde araştırmalar*. Doktora Tezi. Elazığ, DMMA Matbaası, 1-74.
60. Underwood, E.J. (1962): *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. Academic Press, Inc., New York and Lond., 48-93.
61. Underwood, E.J. (1966): *The mineral nutrition of livestock*. Food and Agriculture Organization of the United Nations by Common wealth Agricultural Bureaux, 120-146.
62. Urman, H.K. (1966): *Kısa nekropsi teknikleri ve bazı hastalıkların teşhisi için alınacak marazi maddeler ve muhafaza şekilleri*. Ank. Üniv. Basımevi. 97-98, 120.
63. Urman, H.K. (1966): *Kuzularda "Enzootic ataxia" hastalığı üzerinde patolojik araştırma*. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg., 13:329-353.
64. Urman, H.K. et al. (1971): *Enzootic ataxia'de bakırın rolü üzerinde araştırma*. Ank. Üni. Vet. Fak. Derg., 18:276-298.
65. Viests, F.G. and Lindsog, W.L. (1975): *Testing soils for zinc, copper, manganese and iron*. Editor: L.M. Wallshank J.D. Beaton. soil sci., soc. of Amer. inc. Medision, Visconsin, USA.
66. Wynne, K.N. and McClymont, G.L. (1955): *Copper-molybdenum sulphate interaction in induction of ovine hypocupraemia and hypocuprosis*. Austral. J. Agric. Res. 7:45-56.
67. Zabunoğlu, S., Karaçal, İ. (1983): *Gübreler ve gübreleme (uygulama kılavuzu)*. A.Ü. Ziraat Fak. Teksir, NO:105, Ankara.