

**TRAKYA'DA BOTULİSMUS GÖRÜLEN VE GÖRÜLMİYEN MINTIKALARDAKİ
SIĞIRLARIN KAN SERUMLARINDA KALSİYUM, MAĞNEZYUM VE İNORGA-
NİK FOSFOR DEĞERLERİNİN MEVSİMLER ÜZERİNDEN İNCELENMESİ (*)**

DÜNDAR EREN

Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma
Enstitüsü
Biyokimya Lab. Şefi

SEVİL ÇEKİÇER

Elâzığ Veteriner Viroloji
Enstitüsü
Biyokimya Lab. Uzmanı

Canlı organizması C, H, O, N, S, Na, K, Ca, Mg, P, Fe, Co, Cu, Cl gibi çeşitli elementlerin meydana getirdiği organik ve inorganik maddelerden kurulmuştur.

İnorganik maddeler, organizmada organik maddelere nazaran daha az sayıda ve düşük konsantrasyonda bulunurlarsa da vücudun yapısı ve çalışması bakımından büyük önemleri vardır. Daha ziyade bileşikler halinde bulunan inorganik maddeler etkilerini parçalayıp serbest hale geçen iyonlarla yaparlar. Yaşamın düzenli seyredebilmesi için inorganik maddelerin organizmada belirli konsantrasyonda bulunmaları gerekir. Organizmada bulunan herhangi bir inorganik maddenin konsantrasyonunun değişmesi canlı hayatında normalden sapmalara sebep olur. (3, 12, 26).

Organizmayı teşkil eden minerallerden bir kısmı da kalsiyum, magnezyum ve fosfordur. Bunlar vücudun yapısına ve yaşam için çok gerekli bir takım olaylara iştirak ederler.

(*) Bu araştırma Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veterinerlik ve Hayvancılık Grubu VHAB - 212 No.lu projesine göre ve kurumun desteğiyle yapılmıştır.

Normal ve erişkin canlı kemiği yaklaşık % 45 su, % 25 kül, % 20 protein, % 10 yağdan mürekkeptir. Memelilerde kül; % 36 kalsiyum, % 17 fosfor, % 0.8 magnezyumdan yapılmıştır. Organizmadaki kalsiyumun takriben % 99 u, fosforun % 80-85 i, magnezyumun % 70 i iskelette ve dişlerde bulunur. Kemiklerdeki kalsiyum ve fosfor, trikalsiyum fosfat, kalsiyum karbonat halinde bulunur ve $CaCO_3 \cdot xCa(PO_4)_2$ şeklinde formüle edilebilirler. Kemikler kalsiyum ve fosfor yanında ayrıca değişen oranda karbonat, flor, sitrat, sodyum, potasyum ve magnezyum ihtiva eder.

Kemiklerdeki kalsiyum ve fosfor devamlı olarak kana geçer, bunun yerine de yeniden teşekkül eden kalsiyum fosfat kemiklerde tutulur. Böylece iskeletteki kalsiyum ve fosfor devamlı ve muntazam bir şekilde yenilenir. Kemiklerde fosforun mobilizasyonu kalsiyumun mobilizasyonundan yavaş olduğundan fosfor yetersizliğine bağlı işaretler daha çabuk görülür (2,7,8,26).

Kalsiyum, magnezyum, fosfor vücut yapısına iştirak etmelerinden ayrı olarak hayat olaylarında da önemli rol ve ödevleri vardır. Vücut sıvılarında az miktarlarda bulunmalarına rağmen yaşamın idamesinde önemli rol oynarlar.

Ekstra sellular sıvıdaki kalsiyum :

- A) Normal sinir-kas uyarılması,
- B) Normal kas kontraksiyonu,
- C) Kapillar ve hücre zarlarının geçirgenliği,
- D) Sinir impuslarının taşınması,
- E) Kanın normal pıhtılaşmasında rol oynadığı gibi bazı fermentlerin (Lipaz, dehidrogenaz vb. gibi) aktivatörüdür. (8,26).

Serum fosforu organik ve inorganik bileşikler halinde bulunur. İskelet ve dişler dışındaki fosfor : Yüksek enerjili fosfat zincirleri yapılmasında, enerji depo edilmesinde, enerjinin taşınması ve serbest bırakılmasında, karbonhidrat metabolizmasında ve vücudun asitbaz metabolizmasında rol oynar. (2,8,25,26)

Ekstra sellular ve intra sellular sıvılarda bulunan magnezyum çeşitli enzimlerin aktivasyonunda, metil grupları transferlerine, protein, yağ, nükleik asit sentezinde, sinir kas impuslarının taşınması

için gerekli asetil kolinin yapımı ve tahribinde, glukozun sentez ve kullanılmasında önemli rol oynar. (8,25,26)

Kalsiyum, fosfor, magnezyum organizmaya yiyecek ve içeceklerle alınır. Yeteri kadar alınmadığında yetersizlik husule gelir. Bunun sonucu gelişme bozuklukları, verim düşümlüğü, osteomalasi, süt humması, raşitizm, ot tetanisi gibi çeşitli hastalıklar ortaya çıkar.

Organizmada bulunan diğer elementler gibi kalsiyum, magnezyum, fosfor da kanda belirli miktarda bulunur. Kandaki miktarlarının tesbiti hekimlikte teşhisi tamamlamak için kullanılır. (12,25)

Normalde kan serumunda % 9.35 mg kalsiyum, % 4.57 mg. inorganik fosfor, % 1.66 mg. magnezyum bulunduğu halde süt hummasında serum kalsiyumu % 4.35 mg. a, ot tetanisinde serum magnezyumu % 0.46 mg. a düşmektedir (8). Koyun ve sığırlarda magnezyum yetersizliğinin ölümlere sebep olduğu bildirilmektedir (22).

Fosfor yetersizliğinde hayvanların kemik yalamağa ve çiğnemeğe ilgileri artar. Besinleri ile yeteri kadar fosfor alamayan sığırlar buldukları kemikleri çiğnerler. Bu kemikler üzerinde clostridia ve toksinleri ile münten et parçaları bulunabilir. Böyle kemikleri çiğneyen sığırlarda botulismus şekillenir (21). Güney Afrika'da koyunlarda görülen botulismus hastalığına da indirekt olarak fosfor yetersizliğinin neden olduğu bildirilmektedir. Fosfor yetersizliği neticesi osteofaji meydana geldiği ve hayvanın c1. Botulinum ile enfekte kemikleri çiğnemesi sonucu hastalığa yakalandığı bildirilmektedir. (19).

Bayşu (2) Ankara Zir Köy civarından besiye alınan sığırlarda besiden önce yaptığı analizlerde serum kalsiyum % 8.27 - 13.25 ortalama % 10.62 mg \pm 0.13, serum inorganik fosfor % 2.5 - 7.35 mg. ortalama % 4.66 \pm 0.12, serum magnezyum % 0.987 - 3.15 mg. ortalama % 2.02 mg \pm 0.04 bulunduğunu bildirmektedir.

Sina (20) Kumkale, Geyve ve Adapazarı köy sürelerine ait 2 - 3 yaşlı 41 koyunda serum kalsiyum % 8.9 - 10.7 mg. ortalama % 9.8 mg. serum magnezyum % 2.1 - 3.2 mg. ortalama % 2.7 mg. serum inorganik fosfor % 3.2 - 6.0 mg. ortalama % 4.6 bulunduğunu bildirmektedir.

Coffin (6) sığırdaki serum kalsiyum % 9 - 12 mg., inorganik fosfor % 2.8 - 9.6 mg. arasında değiştiğini, keza Halse ve Velle (14) 61

sağlıklı sığırdan yaptığı araştırmada serum kalsiyum % 10.04 mg mg \pm 0.6, serum magnezyum % 2.46 mg \pm 0.341 bulunduğunu bildirmektedir.

Allcroft ve Green (1) normal sığırlarda serum kalsiyum % 8.65 - 11.65 mg ortalama % 10 mg serum magnezyum % 1.85 - 3.17 mg ortalama % 2 mg olara ktesbit ettiğini kaydetmektedir.

Grookshank ve Sims (9) 185 sığırdan serum kalsiyum seviyesini % 11.08 mg \pm 0.67, serum magnezyum % 2.05 mg \pm 0.25, serum inorganik fosfor seviyesini de % 5.56 mg. \pm 1.56 bulunduğunu bildirmektedir.

Özgen (18) hayvanlara yedirilen yiyeceklerde 1 kg kuru yoncanın 7.0 gr kalsiyum, 2.3 gr fosfor, 2.4 - 2.6 gr magnezyum, 1 kg samanın 2.8 gr kalsiyum, 0.8 gr fosfor, 1 kg yulafın 0.9 gr kalsiyum, 3.4 gr fosfor, 1.7 - 3.5 gr magnezyum, 1 kg arpanın 0.6 gr kalsiyum, 3.8 gr fosfor, 0.4 - 1.6 gr magnezyum, 1 kg buğday kepeğinin de 1.25 gr kalsiyum 11.0 gr fosfor ihtiva ettiğini bildirmektedir.

Serum kalsiyum ve fosfor konsantrasyonuna güneş ışınlarının etki ettiği, kandaki konsantrasyonun mevsimlere göre farklar gösterdiği bildirilmektedir (4,15,16,17,23).

Hayvanlar mineral maddeleri mer'alardaki otlardan ve diğer yemlerden alırlar. Sığırlarda günlük kalsiyum, magnezyum, fosfor ihtiyacı hayvanın yaşına, cinsine, ırkına ve süt verimine göre değişir. Bir günde: Dananın 12.0 gr kalsiyum, 9.5 gr fosfor, genç sığırın 12 - 20.0 gr kalsiyum, 10.0 - 15.0 gr fosfor, 15.0 gr magnezyum, süt ineğinin (süt verimine göre) 50.0 - 80.0 gr kalsiyum, 35.0 - 55.0 gr fosfor, 30.0 gr magnezyum ihtiyacı vardır (18).

Memleketimiz Trakya Bölgesi sığırlarında :

- 1) Genel olarak serum kalsiyum, magnezyum, fosfor seviyeleri ne kadardır?
- 2) Mevsimlere göre fark gösteriyor mu?
- 3) Botulismus görülen mıntıkalarla görülmeyen mıntıkalar arasında fark var mıdır?
- 4) Mer'a otlarında ve diğer hayvan yemlerinde kalsiyum, magnezyum, fosfor miktarları nasıldır gibi soruları cevaplamak amacı ile Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu desteği ile bu araştırma yapıldı.

MATERYAL VE METOD

Trakya Bölgesini temsilen her ilden 4 köy olmak üzere toplam 12 köy seçildi. Seçtiğimiz köyler de her mevsim 20 sığırdan kan aldık. Kan alışlarımızda cins, ırk, yaş farkı gözetmedik. Böylece bir yılda Trakya Bölgesinden 980 baş sığırdan kan alındı ve analiz edildi. Kan çelik iğnelerle vena jugularis'ten alındı. 24 saat içerisinde laboratuvara getirildi ve serumu ayrılarak 20°C ta dipfrizde saklandı. Alınan kan örneklerinde önce serum inorganik fosfor tayini sonra diğer analizler yapıldı. Kan alınırken, saklanışında kullandığımız araç ve gereçlerin temizliğine özen gösterildi. Kan aldığımız köylerde sığırların mer'alarda otlatıldığı ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimlerinde mer'alardan ot örnekleri alındı. Ot örnekleri her mer'anın çeşitli bölgelerinden ve sığırların yediği otlardan çelik makasla kırılarak alındı. Kış mevsiminde hayvanlar ahırda beslendiklerinden bu mevsimde yedirilen saman, kepek, kuru ot, arpa, fabrika yemi gibi yemlerden örnekler alındı. Kış mevsimi için alınan yem örnekleri kan aldığımız hayvan sahipleri o gün için hayvanlarına hangi yemleri vermişlerse o yemden örnekler alındı.

Aldığımız yem örnekleri + 75°C ta 24 saat kurutulduktan sonra değirmende öğütüldü ve analizleri yapılmak üzere plâstik kutulara kondu.

Serum kalsiyum miktar tayini Clark and Collip (5) titrimetrik metodu ile yapıldı.

Bu metotta 2 cc kan serumu, 2 cc distile su, 1 cc doymuş amonyum oksalat santrifüj tüpüne konur. Karıştırılıp en az iki saat bekletildikten sonra 10 dakika 3000 devirle santrifüj edilir. Üstteki sıvı mağnezyum tayini için başka santrifüj tüpüne aktarılır. Çöküntü amonyaklı yıkama eriyiği ile iki defa yıkanır, kurutulur ve üzerine 2 cc normal sülfirik asit ilâve edilerek + 70 - 80°C ta ısıtılıp N/100 KMnO₄ eriyiği ile titre edilir.

Sarfedilen N/100 KMnO₄ sayısı X 10 = % mg Kalsiyum olarak hesaplanır.

Serumda mağnezyum miktar tayini Denis (modified) (10) metodu ile yapıldı.

Bu metoda göre, kalsiyum tayininde alınan üstteki sıvıya % 5 lik amonyum fosfat eriyiğinden 0.25 cc ve 1 cc konsantre amonyak

ilâve edilip karıştırılır ve bir gece beklettirildikten sonra 10 dakika 3000 devirle santrifüj edilir. Üstteki sıvı atılarak çöküntü üzerine amonyak ve etilalkollü yıkama sıvısından 5 cc konur, karıştırılır ve tekrar 10 dakika 3000 devirli santrifüj edilir. Üstteki sıvı atılır. Bu yıkama işlemi 3 defa yapıldıktan sonra çöküntü 105 °C ta 30 dakika kurutulur, soğutulur ve üzerine % 3 lük perklorik asit eriyiğinden 5 cc ilâve edilir. Üzerine taze hazırlanmış hidrokinon (hidrokinon, sodyum sülfid, molibdik asit eriyimleri karışımı) ayırıcından 5 cc ilâve edilip alt üst edilerek karıştırılır, 40 dakika bekledikten sonra spektrofotometrede 600 dalga boyunda okunur. Ayrıca kör ve standartta hazırlanır.

$$\frac{\text{Test O.D.} - \text{Kör O.D.}}{\text{Std. O.D.} - \text{Kör O.D.}} \times 0.04 \times \frac{100}{2} = \% \text{ mg magnezyum}$$

olarak hesaplanmıştır.

Serumdaki inorganik fosfor tayini Fiske and Subbarow (13) metodu ile yapıldı.

Bu madde 2 cc. serum test tüpüne konur ve serum proteinlerini çöktürmek için üzerine % 10 triklor asetik asit eriyiğinden 8 cc. karıştırı karıştırı ilâve edilir, tekrar iyice karıştırdıktan sonra whatman I filtre kâğıdı ile başka bir test tüpüne sözüdür. Süzüntüden 5 cc. test tüpüne alınıp üzerine 3.6 cc. distile su, 1 cc. amonyum molibdat ayırıcı ve 0.4 cc. 1-2-4 amino naftol süfonik asit ayırıcı (A.N.S.A.) ilâve edilir. 30 dakika bekledikten sonra spektrofotometrede 680 dalga boyunda okunur. Ayrıca kör ve standart hazırlanır.

$$\frac{\text{Test O.D.} - \text{Kör O.D.}}{\text{Std. O.D.} - \text{Kör O.D.}} \times 0.04 \times 100 = \% \text{ mg. inorganik fosfor}$$

olarak hesaplanır.

Ot ve yem analizleri için ilk işlemi yapıp plâstik kutulara koyduğumuz ot ve yem örneklerinden hassas terazide 0.5 gr. tartıp ısıya dayanıklı test tüplerine konuldu. Üzerine sülfirik asit, perklorik asit, nitrik asit ilâve edildi ve çeker ocakta usulüne uygun olarak yaş külleme yapıldı. Bakiye sıvı distile su ile 50 cc. ye tamamlanarak şişelere aktarıldı. Bu eriyikte kalsiyum, mağnezyum ve fosfor tayini serum analizlerindeki metodlara göre yapıldı.

SONUÇ

Trakya Bölgesindeki sığırların serum kalsiyum, mağnezyum, inorganik fosfor seviyelerini tesbiti için yaptığımız bu araştırmada

bir üniteye (köye) bağlı kalmaktan kaçınarak her ilden 4 ünite olmak üzere toplam 12 ünite seçildi. Gerek ünitelerin seçimi, gerekse materyal temininin programı İl Veteriner Müdürleri ve İlçe Veteriner Hekimleriyle birlikte araştırmaya başlarken yapıldı. İş birliği araştırma sonuna kadar sürdürüldü.

İlgili veteriner örgütü ile birlikte Kırklareli ilini temsilen merkez ilçeye bağlı Değirmencik, Kavakdere köyleri, Vize ilçesine bağlı Topçuköy, Çövenli köyleri, Edirne ilini temsilen merkez ilçeye bağlı Kıyık mahallesi, Budakdoğança köyü, Uzunköprü ilçesine bağlı Hasanpınar, Kırkavak köyleri, Tekirdağ ilini temsilen Çorlu ilçesine bağlı Ulaş, Marmaracık köyleri, Saray ilçesine bağlı Kadıköy, Servi köyleri olmak üzere 12 köy seçildi.

Araştırma sonunda bir karşılaştırma yapabilmek amacı ile konuya botulismus çıkan bölgeleri de eklemek istemiştik. Fakat Veteriner teşkilâtından edinilen bilgiye göre son zamanlarda botulismus hastalığının çok seyrek çıktığı anlaşıldı. Bu nedenle onların önerileriyle Değirmencik, Kavakdere, Hasanpınar, Kırkavak, Kadıköy ve Servi köyleri botulismuslu mihrakları temsilen seçilme oldu.

Araştırma için gerekli kan temininde oldukça güçlük çekildi. Kan ücreti ödeneceğini bildirmemize rağmen hayvan sahipleri kan vermek istemediler. Ancak ilgili Veteriner hekimin çabası ile kan temin edebildik. Meslekdaşlarımızın yakın ilgisi olmasa idi araştırma yarım kalırdı. Güçlüklere rağmen program aksamadan yürütüldü.

Sığırlarda yaş, ırk, cins ayırımı yapmaksızın tamamen karışık olarak kan alındı. Her köyden her mevsim için en az 20 baş sığırdan kan alındı. Araştırma sonuna kadar toplam 980 kan örneği alınarak analizleri yapıldı. Sonuçlar : Cetvel (I, II ve III) de özetlendi.

Trakya bölgesinde sığırların mer'alardan nasıl yararlandıkları, daha çok hangi otları ne miktar yedikleri, ahır beslenmesinde hangi yemlere ağırlık verildiği ve yedikleri yiyeceklerden mineral madde yönünden ne kadar istifade ettikleri ayrı bir araştırma konusu ise de bir fikir edinmek amacı ile ilkbahar, yaz, sonbahar mer'a otlarından ve kış yiyeceklerinden örnekler alarak analizlerini yaptık. Sonuçlar : Cetvel (IV ve V) de özetlendi.

Cetvel : I — Trakya Bölgesinde Normal Sığırların Kan Serumlarında Üniteler Ve Mevsimler Üzerinden Kalsiyum, Mağnezium ve İnorganik Fosfor Değerleri (% mg.)

Ünite Adı	İLKBAHAR			Y A Z			SONBAHAR			K I Ş		
	P.	Ca.	Mg.	P.	Ca.	Mg.	P.	Ca.	Mg.	P.	Ca.	Mg.
Değirmencik	5.41	9.67	2.09	6.20	9.60	2.63	8.55	9.76	2.31	3.78	9.00	2.21
Kavakdere	5.56	9.60	1.98	5.30	10.00	2.58	7.00	10.50	2.40	6.80	12.10	2.14
Topçuköy	5.56	9.61	2.19	5.00	9.65	2.20	5.90	8.30	1.86	6.70	10.70	2.33
Çövenli	4.74	9.61	2.44	5.70	9.40	2.30	4.86	11.50	2.59	6.60	10.85	2.64
Ulaş	4.27	9.61	2.43	5.40	10.00	2.24	6.85	10.75	2.28	9.07	10.00	2.18
Marmaracık	6.74	10.50	2.42	5.80	10.20	2.65	8.00	10.00	1.76	6.74	10.00	1.74
Kadıköy	4.85	9.80	2.27	6.15	8.50	2.43	5.60	11.60	2.04	5.80	10.00	2.48
Servi	5.04	10.14	2.04	4.60	10.50	2.50	5.30	9.40	2.10	5.86	10.00	2.09
Kıyık Mah.	8.50	10.30	1.91	5.62	9.40	1.92	6.20	10.40	2.36	6.20	10.80	2.60
Budakdoğanca	7.20	9.40	1.90	4.57	10.17	1.77	6.30	11.00	2.44	8.50	9.60	2.23
Hasanpınar	6.27	9.80	2.15	6.68	9.26	1.71	4.10	10.50	2.23	5.70	10.90	2.10
Kırkkavak	5.10	9.00	2.03	6.60	10.20	1.74	4.30	10.20	2.49	4.46	10.80	2.56

Sığır Kan Serumlarında Ca, Mg, P Değerleri

CETVEL : II. Trakya Bölgesinde Normal Sığır Kan Serumlarında Mevsimler Üzerinde Kalsiyum, Magnezyum ve İnorganik Fosfor Değerleri

	P. % mg.	Ca. % mg.	Mg. % mg.
İlkbahar	5,77 ± 0,93	9,75 ± 0,3	2,15 ± 0,16
Yaz	5,66 ± 0,55	9,74 ± 0,44	2,22 ± 0,3
Sonbahar	6,08 ± 1,0	10,32 ± 0,66	2,23 ± 0,2
Kış	6,35 ± 1,0	10,40 ± 0,62	2,27 ± 0,2
Yıl Ortalaması	5,96 ± 0,43 4,18 — 8,18	10,05 ± 0,2 8,7 — 11,7	2,22 ± 0,09 1,78 — 2,58

CETVEL : III. Trakya Bölgesi Normal Sığırlarında Serum Kalsiyum, Mağnezyum ve İnorganik Fosfor Değerlerinin Frekans Tablosu

İN. FOSFOR DEĞERLERİNİN
FREKANS TABLOSU

KALSİYUM DEĞERLERİNİN
FREKANS TABLOSU

Sınıf aralığı	Frekans	Sınıf aralığı	Frekans
% mg.		% mg.	
1.1 — 2.0	2	5.1 — 6.0	4
2.1 — 3.0	16	6.1 — 7.0	12
3.1 — 4.0	107	7.1 — 8.0	47
4.1 — 5.0	208	8.1 — 9.0	150
5.1 — 6.0	245	9.1 — 10.0	364
6.1 — 7.0	200	10.1 — 11.0	266
7.1 — 8.0	97	11.1 — 12.0	101
8.1 — 9.0	38	12.1 — 13.0	28
9.1 — 10.0	27	13.1 — 14.0	8
10.1 — 11.0	17		
11.1 — 12.0	13	Toplam	980
12.1 — 13.0	3		
13.1 — 14.0	7		
Toplam	980		

MAĞNEZYUM DEĞERLERİNİN
FREKANS TABLOSU

Sınıf aralığı	Frekans
% mg.	
0.51 — 1.00	6
1.01 — 1.70	71
1.71 — 2.00	212
2.01 — 3.00	654
3.01 — 3.50	23
3.51 — 4.00	11
Toplam	980

CETVEL : IV. Trakya Bölgesinde Mer'a Otları ve Kış Yemlerinde Ortalama Kalsiyum, Magnezyum, Fosfor Değerleri (1. kg. da gram olarak)

Ünite Adı	İlkbahar			Y a z			Sonbahar			K i ş		
	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg	P	Ca	Mg
Değirmencik	2.45	5.40	1.68	1.02	4.00	2.80	2.23	4.90	2.44	3.87	1.30	1.43
Kavakdere	2.90	5.86	1.96	1.20	5.20	1.53	2.28	7.60	3.11	5.38	3.66	2.03
Topçuköy	1.81	4.30	1.50	0.72	8.00	1.90	1.64	7.00	1.90	2.50	4.62	1.53
Çövenli	2.72	6.90	1.60	1.00	10.86	3.46	1.05	6.60	2.02	2.23	9.30	1.18
Ulaş	2.80	7.40	2.31	1.70	9.36	3.16	2.10	8.60	3.25	4.30	8.50	2.44
Marmarcık	2.66	8.00	2.46	2.10	8.80	4.20	1.97	8.70	2.64	3.20	5.65	2.00
Kadıköy	2.16	10.60	2.12	1.12	10.95	3.53	3.33	8.53	2.47	2.94	4.50	1.51
Servi	2.40	6.66	1.80	1.15	7.80	3.45	1.89	7.40	2.36	4.00	4.66	1.66
Kıyık Mah.	3.00	8.90	2.36	3.10	5.60	1.64	2.33	6.86	1.80	1.79	3.40	1.60
Budakdoğanlı	3.00	6.10	1.80	1.02	4.50	1.67	1.27	8.76	3.43	1.80	4.84	1.77
Hasanpınar	1.74	6.55	1.47	3.04	8.80	2.09	1.30	6.28	1.96	1.58	7.00	2.73
Kırkkavak	2.75	5.62	2.12	1.82	7.30	2.40	1.32	6.60	2.09	1.40	5.00	1.53
Yıl Ortalaması	2.53	6.85	1.93	1.58	7.59	2.65	1.89	7.32	2.45	2.91	5.20	1.78

CETVEL : V. Trakya Bölgesinde Sığırlara Yedirilen Bazı Yemlerde Fosfor, Kalsiyum, Mağnezyum Miktarları (1000 gr kuru madde gr olarak)

	P	Ca	Mg
Saman	0,93	3,32	1,01
Kepek	7,93	1,53	2,96
Kuru ot	1,74	6,42	1,59
Kuru yonca	2,48	20,40	2,30
Kırma (Ezilmiş tane yem karışımı)	3,74	1,54	1,37
Fabrika yemi	5,92	10,10	2,71
Arpa	2,83	2,50	1,24
Ayçiceği küspesi	6,00	3,60	3,16

SONUÇLAR

Kan serumu analizlerinden alınan sonuçlar mütecanis bir durum arz etmektedir. Normal seviye kalsiyum için % 98,4; fosfor için % 91,5; magnezyum için % 98 oranında bulundu. Yetersizlik hududunda olan değerler kalsiyum için % 1,6; fosfor için % 1,8; magnezyum için % 1,0 oranında ve normal değerlerden yüksek miktarlar ise fosfor için % 6,7 magnezyum için % 1,4 oranında bulundu.

1) Kalsiyumda en yüksek frekans gösteren sınıf aralığı % 9.1 - 10.0 mg da 364 adettir.

Fosforda en yüksek frekans gösteren sınıf aralığı % 5,1 - 6,0 mg da 245 adettir.

Magnezyumda en yüksek frekans gösteren sınıf aralığı % 2.01 - 3.00 mg da 654 adettir.

2) Sınıf aralığı en düşük ve en yüksek durumu :

Kalsiyum için % 5,1 - 14,0 mg

Fosfor için % 1,84 - 14,0 mg

Magnezyum için % 0,53 - 4,50 mg bulundu.

Ot ve yem örneklerinde yaptığımız analizlerde :

Mer'alardan sığırların yedikleri otlardan örnekler karışık olarak alındı. Sonuçlar mer'alardaki otların tümünün ortalama olarak ihtiva ettiği kalsiyum, magnezyum, fosfor miktarları olarak bulundu.

Kış mevsiminde hayvanlar ahır beslemesine tabi tutulduğu için saman, kuru ot, fabrika yemi, arpa, kepek gibi yemlerden de aldığımız örneklerden analiz sonucu bulduğumuz kalsiyum, magnezyum, fosfor miktarlarının ortalamasını alarak kış mevsimi yiyeceklerinin genel olarak değerlerini bulduk. Ayrıca bazı kış yemlerinin de ihtiva ettiği kalsiyum, magnezyum, fosfor miktarları 1 kg. da gram olarak tablo halinde gösterildi. Hesaplar aşağıdaki formüle göre yapıldı:

I) Aritmetik ortalama alınarak,

II) Ortalama ayrılış (Average Deviation)

$$D = \frac{\sum dx}{N} \text{ Formülü ile hesaplandı. (24)}$$

TARTIŞMA

Araştırma sonucu bulduğumuz değerler yabancı araştırmacıların buldukları değerlere uymaktadır (1,5,6,7,8,10,14). Bayşu (2) 102 genç sığırdaki yaptığı araştırmada aldığı sonuçlar da bizim bulduğumuz sonuçlara uymakta ise de fosfor değerlerinin daha düşük olmasını bölge farkına ve diğer şartlara bağlıyoruz.

Bazı araştırmacılar hayvanlarda serum kalsiyum, magnezyum, inorganik fosfor değerlerinin mevsimlere göre farklılık gösterdiğini bildirmekte iseler de (4,15,19) biz mevsimler arasında bariz fark görmedik. Ancak (Cetvel II) incelendiğinde ilkbahar mevsiminde en düşük değerler bulunduğu ve bu değerlerin sırası ile yaz, sonbahar mevsimlerinde tedrici artış gösterdiği ve kış mevsiminde çok az da hi olan en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir.

Alınan sonuçlara göre (Cetvel I) hiçbir ünite ve mevsimde normal seviyenin altına düşüş görülmediğinden özel durumlar olmadığı takdirde bölge sığırlarında kalsiyum, magnezyum, fosfor yetersizliği görülmeceği ve bu nedenle yemlerine adı geçen mineralerden ilâveler yapılmasına gerek olmadığı kanısına varıldı.

Botulismus görülen ve görülmeyen ünitelerin analiz sonuçlarında fark tesbit edilemedi (Cetvel I). Bu nedenle bölgede bitulismus hastalığının çıkışının fosfor, magnezyum yetersizliği neticesi zevk fesadı, pika gibi hastalıkların sebep olmadığı kanısına varıldı.

Bu araştırma ile Trakya Bölgesi sığırlarında serum kalsiyum, magnezyum, fosfor seviyesi tesbit edildi. Fakat adı geçen mineraller serumda hangi seviyeye düşerse yetersizlik başlar, belirtiler ortaya çıkar? Bu sorunun da araştırma ile açıklığa kavuşturulması gerektiği kanısındayız.

ÖZET

Bu çalışma 1974 - 1975 yılları arasında Trakya Bölgesinde sığırların kanlarındaki kalsiyum, magnezyum ve inorganik fosfor seviyelerini tesbit amacı ile ele alındı. Çalışmada cins, ırk ve yaş ayırımı yapılmaksızın üç ilden toplam 980 sığır kan örneği işlendi. Her ilden 4 köy (ünite) seçilmiştir.

Kanda mineral tayininde kalsiyum için Clark and Collip (1925), manezyum için Denis (1922) (modified), inorganik fosfor için Fiske and Subbarow (1925) metodu kullanıldı.

Sığır serumlarında analiz sonuçlarında kalsiyum $\% 10,05 \pm 0,20$ (8,70 - 11,70) mg. manezyum $\% 2,22 \pm 0,09$ (1,78 - 2,58) mg., inorganik fosfor $\% 5,96 \pm 0,43$ (4,18 - 8,18) mg. bulundu.

Bulduğumuz bu neticeler diğer memleketlerde bulunan neticelere (literatür kayıtlarına) ok benzemektedir. Alınan sonuçlara göre mevsimler arasında ve Botulismus görülen ve görülmeyen üniteler arasında kayda değer fark görülmedi.

Sıırlara yedirilen yiyeceklerdeki (ilkbahar, yaz, sonbaharda mer'a otları, kışın yedirilen tane ve diğer yemler ki, kuru ot, saman, ksbe v.b.) mineral maddeler 1000 gram kuru madde gram olarak: kalsiyum 6,74 gr, manezyum 2,20 gr, fosfor 2,23 gr. bulundu.

S U M M A R Y

AN INVESTIGATION ON SEASONAL VARIATION IN MINERAL LEVELS OF CALCIUM, MAGNESIUM AND INORGANIC PHOSPHORUS IN THE BLOOD OF CATTLE, IN THRACE WHERE BOTULISM IS SHOWN TO OCCUR AND IN THOSE AREAS WHERE IT IS ABSENT (*)

By

DÜNDAR EREN

Vet. Kont. Araşt. Enst.
Biyokimya Lab. Şefi
Etilik, Ankara - TURKEY

SEVİL ÇEKİÇER

Viroloji Enstitüsü
Biyokimya Lab. Uzmanı
Elâzığ - TURKEY

This study was conducted throughout the years of 1974 - 1975 with the object of determining mineral levels of calcium, magnesium and inorganic phosphorus in blood of cattle from Thrace which is a northern part of Marmara geographic region.

A total of 980 cattle at any ages and sexes from three provinces and four villages (units) at each province were chosen. Serums were taken at least 20 cattle for each season at the unit.

Mineral determination in the blood were made by the methods of Clark and Collip (1925) for calcium, Denis (1922) (modified) for magnesium and Fiske and Subbarow (1925) for phosphorus.

According to laboratory analysis of serums from the cattle had % 10.05 ± 0.20 (8.70 - 11.70) mg of serum calcium, % 2.22 ± 0.09 (1.78 - 2.58) mg of magnesium and % 5.96 ± 0.43 (4.18 - 8.18) mg of inorganic phosphorus.

These results were very similar to records from this country as well other countries. It was found that there were no notable

(*) This study was supported by the Scientific and Technical Research Council of Turkey, with project No. 212.

differences at fluctation of mineral levels in seasons of the years in the cattle grazed in the pasture where botulismus ocured earlier and in the cattle grazed in the pastures where botulismus did not ocured.

The arerage amount of minerals in 1000 grams of dried food (grasses were collected spring, summer and autumn, grains and other food for winter) estimated as 6.74 grams of calcium, 2.20 grams of magnesium and 2.23 grams of phosphorus.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızı malî ve bilimsel yönden destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'na, araştırmamıza materyal temini ve diğer hususlar için yardımlarını esirgemeyen Edirne İli Veteriner İşleri Müdürü Ünal Başar'a Uzunköprü Veteriner Hekimi İzzet Ünsal'a, Kırklareli Veteriner İşleri Müdürü Muzaffer Ekren'e, Merkez Veterineri Uğur Günel'e, Vize Veteriner Hekimi Ayhan Yüce'ye, Tekirdağ Veteriner İşleri Müdürü Ahmet Atakan'a, Saray Veteriner Hekimi Halit Akaryol'a teşekkür ederiz.

LİTERATÜR

- 1 — Allcroft, W. M. and Green, H. H., 1934. Blood Calcium and Magnesium of the cow in health and disease. *Bioch. J.* 28: 2220 - 2228.
- 2 — Bayşu N., 1970. Besi sığırlarının kan serumlarında magnesium, kalsiyum, anorganik fosfor ve total kolesterol yönünden araştırmalar. A. Ü. Vet. Fak. Yayınları 256. A. Ü. Vet. ve Ziraat Fakülteleri Basımevi S. 40.
- 3 — Booth, C. C. et al., 1963. Magnesium Deficiency. *Brit. Med. J.* 2: 141.
- 4 — Cantarow, A. and Schepartz, B. 1964. *Biochemistry*. 3 rd ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia. London pp. 644 - 654.
- 5 — Clark, E. P. and Collip, J. B., 1925. *J. Biol. Chem.* 63, 461. Quoted by H. Varley in *Practical Clinical Biochemistry*. 4 th ed. W. Heinemann London. New York 1969. pp. 431.
- 6 — Coffin, D.L., 1953. *Manual of Veterinary Clinical Pathology*. 3 rd ed. Ithaca - New York. 115.
- 7 — Coles E. H., D.V.M., S. Pb. D., 1967. *Veterinary Clinical Pathology* W. B. Saunders Company Philadelphia, London pp. 345.- 362, 402.
- 8 — Cornelius, C. and Kaneko, J. J., 1963. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Academic Press. New York and London pp. 453 - 477.

- 9 — **Crookshank, H. R., and Sims, F. H., 1955.** J. Animal Sci. 14, 964. Quoted by C. Cornelius and J. J. Kaneko in Clinical Biochemistry of Domestic Animals I st ed. Academic Press. New York and London pp. 448, 449, 473.
- 10 — **Denis, W., 1922.** J. Biol. Chem., 52, 411. Quoted by H. Varley in Practical Clinical Biochemistry. 4th ed. W. Heinemann London and New York 1969 pp. 482.
- 11 — **Ersoy, E., 1955.** Çukurova Harası Damızlık Merkezlerinde Serumda Kalsiyum Anorganik Fosfor Tayini. Doktora Tezi. Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- 12 — **Ersoy, E.; Bayşu, N. ve Şentürk, R., 1966.** Normal ve Beyaz Kas Hastalıklı Kuzularda Kan Serumunda Sodyum, Potasyum ve Klor Yönünden Araştırmalar. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg. Cilt No: XIII nr. 1, 15.
- 13 — **Fiske, C.H., and Subbarow, Y., 1925.** J. Biol. Chem., 66, 375. Quoted by H. Varley in Practical Clinical Biochemistry. 4th ed. W. Heinemann London and New York 1969 pp. 446.
- 14 — **Halse, K. and Velle, W., 1958.** Blood Calcium in Bovine Ketosis. Amer. J. Vet. Res. 19: 575 - 579.
- 15 — **Cowda, H.S.L., 1954.** Seasonal Variation of Serum Calcium, Magnesium and İnorganik Phosphorus in sheep, goats and buffaloes. Indian Vet. J. 30: 66-71.
- 16 — **Gradwohl, R.H.S., 1956.** Clinical laboratory Methods and Diagnosis. 5th ed. Vol. I The C. V. Comp. pp. 417 - 442.
- 17 — **Iwanami, M. et al., 1969.** Seasonal Variation in serum İnorganic Phosphate and Calcium with special reference to parathyroid activity. J. Physiol. 149, 23 - 33.
- 18 — **Özgen, H., 1970.** Hayvan Beslemede Organik ve Anorganik Besin Maddeleri ve Vitaminler. Ank. Üniv. Vet. Fak. Yayınları, Sayı: 260, A. Ü. Basımevi S. 42-47.
- 19 — **Russell, F.C. and Duncan, D. L., 1956.** Commonwealth Bureau of Animal Nutrition. Rowet Institute, Bucksburn, Abercenshire, Scotland. Technical Communication No: 15, Minerals in Pasture: Deficiencies and exccesses in relation to animal heath. 2nd. pp. 137 - 159.
- 20 — **Sina, M., Miller, T. E., 1968.** Biyokimya Yönünden Türkiye'deki Koyunların Kan Analizleri ve Bilinen Bazı Hububatlarla Mer'alardaki İz Elementler Üzerinde bir çalışma. P.V.K.A.E. Derg. C. I, S. 3, 126 - 145.
- 21 — **Smith, A. R., Thomas, C. J., 1968.** Veterinary Pathology, 3rd. ed. Lea and Febiger - Philadelphia pp. 752 - 753, 780 - 781.
- 22 — **Stewart, J., 1952.** Magnesium deficiency diseases in cattle and sheep. Anim. Diss. Res. Ass. 1951 - 52, 17 - 18. Vet. Bull. (1953) 23: 321.
- 23 — **Stewart, J. and Reith J.W.S. 1956.** The effects of magnesium Liming on the Magnesium content of the pasture and blood Level of Magnesium in cows. J. Comp. Pathol. 66: 1 - 9.
- 24 — **Türker, İ. 1969.** Gıda Teknolojisi Lâboratuvar Tekniği. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 381, A. Ü. Basımevi 349 - 351.
- 25 — **Varley, H., 1969.** Practical Clinical Biochemistry. 4th ed. W. Heinemann London and New York. pp. 431 - 450, 483.
- 26 — **Yenson, M., 1965.** Genel İnsan Biyokimyası Dersleri. İsmail Akgün Matbaası İstanbul. S. 461 - 462, 464 - 467, 479.