

40424.



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Fizyoloji Anabilim Dalı

**SÜT İNEKLERİNDE MEVSİMSEL BAZI
MİNERAL, HEMATOKRİT VE SEDİMENTASYON
DEĞERLERİNİN İNCELENMESİ**

(DOKTORA TEZİ)

Nurten GALİP

Danışman: Prof. Dr. KEMALETTİN YAMAN

BURSA -1995

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TÜRKÇE ÖZET	1
İNGİLİZCE ÖZET	3
GİRİŞ	5
GEREÇ ve YÖNTEM	20
BULGULAR	23
TARTIŞMA ve SONUÇ	31
KAYNAKLAR	40
TEŞEKKÜR	52
ÖZGEÇMİŞ	53

Ö Z E T

Bu çalışmada Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde yetiştirilen sığırlar materyal olarak kullanıldı.

İki gruba ayrılan (10 düve, 10 sağmal) sığırlardan kış (Ocak, Şubat, Mart) ve yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos) dönemlerinde ayda iki kez alınan kan örnekleri eritrosit sedimentasyon oranı (ESR), hematokrit (PCV), kalsiyum, sodyum ve potasyum yönlerinden incelendi.

Düvelerde kış ve yaz sırasında ESR (1 ve 2 saat) 17.50-22.68 mm/saat, 36.37-42.72 mm/2 saat, PCV % 31.98-27.32, serum kalsiyum (Ca) 10.26-10.15 mg/dl, plazma sodyum (PNa) 149.85-147.72 mEq/l, plazma potasyum (PK) 3.86-4.42 mEq/l, eritrosit sodyum (ENa) 80.80-62.98 mEq/l ve eritrosit potasyum (EK) 16.07-12.65 mEq/l olarak bulundu.

Sağılanlarda kış ve yaz sırasında ESR (1 ve 2 saat) 19.48-24.23 mm/saat, 41.67-46.70 mm/2saat, PCV %30.52-26.52, serum Ca 10.06-9.99 mg/dl, PNa 149.63-148.05 mEq/l, PK 3.98-4.56 mEq/l, ENa 77.10-65.40 mEq/l ve EK 15.92-12.35 mEq/l olarak bulundu.

Düve ve sağmallarda ESR ve PK değerleri yazın kışa göre daha yüksek ($P<0.01$), PCV, PNa, ENa, ve EK değerleri ise daha düşük bulundu.

Sağılanlarda kalsiyum değerlerinde mevsimsel fark yok iken düvelerde yazın kışa oranla değerler düşük ($P<0.05$) bulunmuştur.

Düvelerde sağılanlara göre hematokrit ve serum kalsiyum değerleri, önemli düzeyde yüksek ($P<0.01$), sedimentasyon oranı (1 ve 2saat) ise önemli düzeyde düşük ($P<0.01$) bulunmuştur.

ENa miktarı kışın düvelerde sağılanlara göre yüksek ($P<0.05$) iken, yazın iki grup arasında fark saptanmamıştır. PNa, PK ve EK değerlerinde de iki grup arasında farklılık gözlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler : Sedimentasyon, Hematokrit, Plazma Na-K, Eritrosit Na-K.

S U M M A R Y

A Study on some Seasonal Mineral, Hematocrit and Sedimentation Values of Dairy Cows.

Cattle kept and raised at the practice and research farm of Uludağ University, Faculty of Veterinary Medicine were used as the material.

Blood samples taken from jugular vein twice a month, in winter (January, February, March) and in summer (June, July, August) from cattle divided into two equal groups (10 heifers and 10 lactating cows) were analysed for erythrocyte sedimentation rates (ESR), hematocrit (PCV), calcium, sodium and potassium.

Winter and summer values of heifers for sedimentation rates (for 1 and 2 hours) 17.50-22.68 mm/hour, 36.37-42.72 mm/2hours, PCV 31.98-27.32 %, serum calcium (Ca) 10.26-10.15 mg/dl, plasma sodium (PNa) 149.85-147.72 mEq/l, plasma potassium (PK) 3.86-4.42 mEq/l, erythrocyte sodium (ENa) 80.80-62.98 mEq/l and erythrocyte potassium (EK) 16.07-12.65 mEq/l were calculated respectively.

Winter and summer values of dairy cows for ESR (for 1 and 2 hours) 19.48-24.23 mm/hour, 41.67-46.70 mm/2hours, PCV 30.52-26.52 %, serum calcium 10.06-9.99 mg/dl, PNa 149.63-148.05 mEq/l, PK 3.98-4.56 mEq/l, ENa 77.10-65.40 mEq/l and EK 15.92-12.35 mEq/l were calculated respectively.

In heifers and lactating cows, summer values of ESR and PK were higher than winter values ($P < 0.01$), but PCV, PNa, ENa and EK values were lower than that of winter values.

There was no seasonal difference between calcium values of lactating cows, but summer calcium values of heifers were lower than winter values ($P < 0.05$).

In heifers, hematocrit and serum calcium values were higher, while sedimentation rates (1 and 2 hours) lower to a great extent than that of lactating cows ($P < 0.01$).

Winter ENa values of heifers were higher than that of lactating cows ($P < 0.05$), but no difference was obtained for summer values between two groups. No statistically important difference was observed between two groups for PNa, PK and EK values.

Key Words : Sedimentation, Hematocrit, Plasma Na-K, Erythrocyte Na-K.

G İ R İ Ő

Laktasyon, dişilerin biyolojik sistemlerinde bir zorlanıma (stres) neden olur. Süt üretimi için bazı mineral ve besin maddeleri ile hormonların sürekli olarak meme bezine taşınması gerekir. Bu durum, kanın bileşiminde bazı değişikliklere neden olur. Evcil hayvanların kan bileşimine çevresel etkenler, özellikle mevsimsel farklılıklar önemli derecede etki eder. Laktasyonda olan hayvanlarda mevsimin etkisi daha belirgindir (1).

Kanın şekilli elementleri plazma içinde düzgün bir dağılım gösterirler. Şekilli elementler plazmadan daha ağırdır. Pıhtılaşmayı önleyen bir madde ile karıştırılmış kan, bir tüp veya ölçü silindire konursa bir süre sonra yerçekiminin etkisiyle kan hücreleri dibine doğru çöker ve üstte plazma kalır (2). Alyuvar çökme hızı (sedimentasyon) normal insan ve hayvanlarda oldukça kararlı bulunmuştur (3).

Bütün akut enfeksiyonlarda, kötü huylu tümör oluşumunda, ileri yanıklar ve kemik kırılmaları ile travmatik zedelenmelerde, gebelik, menstruasyon, karaciğer ve böbrek rahatsızlıklarında, romatizma ve tüberküloz hastalıklarında, genellikle alyuvarların çökme hızı artar (4). Ancak sedimentasyon hastalıkların tanı veya ayırt edilmesinde kullanılmaz. Daha çok mevcut hastalığın seyri konusunda bilgi veren bir yöntem olarak bildirilmektedir (5,6,7).

Plazmada albumin, globulin, fibrinojen, kolesterin düzeyleri ve

doku tahribi ürünleri artarsa alyuvar çökme hızı yükselir. Kullanılan antikoagülan maddenin çeşidi ve miktarı ile dış ortamın ısısı da alyuvar çökme hızına etki eder (3). Bu nedenle mevsimsel ısı değişikliklerinin vücut dışına alınan kana etkisini önlemek için laboratuvar ısısı göz önünde tutulmalıdır (8).

Alyuvarların çökme hızı hayvan türlerinde farklılık gösterir. Sığır, koyun, keçi, manda, deve, lama, domuz, tavşan, kobay ve tavuklarda çökme hızı çok yavaştır (3). Sedimentasyon hızını arttırmak için bu tür hayvanlarda sedimentasyon sehpası 45° eğik olarak tutulabilir (4,6,9). Sığırlarda 45° eğik pozisyonda bir saatte 16.5 mm., iki saatte 31.8 mm. değerleri bildirilmektedir (6). At, kedi, köpek ve insanda ise çökme hızlıdır. Plazma yoğunluğu, alyuvar çapı ve özgül ağırlığı gibi özelliklerin çökme hızını etkileyebileceği düşünülmüş, fakat kesin bir sonuca varılamamıştır (4). Çünkü atlara ait alyuvarların sığır ve koyun plazmasında hızlı, sığır ve koyunlara ait alyuvarların at plazmasında yavaş çöktükleri görülmüştür (9). Hipotiroidizm, Cushing sendromu, derinin yapısının değişmesi ve yangılanması ile kapsülleşmemiş apse durumlarında da çökme hızının arttığı bildirilmektedir (8).

Kan şekilli elementleri plazmadan çok ağır oldukları halde, çökme olayı yavaştır. Bu durum alyuvarlar arasındaki elektriksel yükü açıklanmaktadır. Plazmanın elektriksel yükü pozitif, alyuvarların ise negatif olup aralarında bir denge vardır. Alyuvarlar, aynı elektriksel yüke sahip olduklarından, birbirlerini iterler ve yapışmazlar (3). Alyuvar çökmesi üç aşamada meydana gelmektedir. Bunlar sırasıyla, küme oluşturma (ruleau), çökme ve sıkışmadır (10). Alyuvarların küme oluşturma eğiliminin artması çökme hızının yükselmesine neden olmaktadır. Çökme hızının yükseldiği durumlarda, bazı plazma

proteinlerinin (fibrinojen, globulin, vb.) miktarlarında artma gözlenmiştir. Buna bağlı olarak proteinlerin bilinmeyen bir şekilde alyuvarların birbirlerine yaklaşmalarını ve kümeleşmelerini sağladıkları düşünülmektedir (2). Ayrıca retikülosit ve olgunlaşmamış alyuvarların, olgun alyuvarlara oranla küme oluşturma eğilimleri daha azdır (8).

Alyuvarların çökme hızı dişilerde, erkeklerden daha fazladır. Bu fark alyuvar sayısının azlığına bağlanmaktadır. Yine dişilerde alyuvarların çökme hızındaki değişimler erkeklere göre daha çok görülür (6,11).

Alyuvar çökme hızının artan hematokrit değere ters orantılı olduğu, soğukta beslenen hayvanlarda sürekli düşme kaydedildiği bildirilmektedir (12). İshalli buzağılarda yapılan bir çalışmada (13), su kaybı (dehidrasyon) sonucu plazma hacminin azalmasına bağlı alyuvar çökme hızında azalma, hematokrit değerinde ise artma gözlenmiştir.

Yaman ve ark. (14) aflatoksin verilen tavuklarda çökme hızı değerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aflatoksinin hayvanlarda karaciğer ve dalak gibi organlarda organik bozukluklar oluşturduğu ve buna paralel olarak çökme hızının arttığı vurgulanmaktadır.

Noyan (15), botulismus'lu sığırlarda yaptığı araştırmada, su kaybına bağlı olarak alyuvar sayısının arttığını, sedimentasyon hızının yavaşladığını belirtmiştir. Sıcak zorlanımında kanın sulandığı, bu suyun terlemeye hazırlık için alyuvarlar ve hücreler arası sıvıdan dolaşıma geçtiği bildirilmektedir. Yine sıcak devam ederse vücut depolarından alyuvarların ve proteinlerin dolaşıma girdiği, su kaybı olmadığı sürece kan bileşiminde oldukça az değişiklik olduğu kaydedilmektedir.

Gill (16) , 240 adet Avrupa bizonunda yaptığı araştırmada genç ve olgun ineklerin sedimentasyon değerlerinde mevsimsel döngü

bulduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı 0 ile 3 yaş arasındaki bizonlarda en yüksek sedimentasyon değerini Eylül, en düşük değeri ise Kasım ayında bulurken, üç yaşından büyük olanlarda, Ocak, Şubat, Mart, Haziran ve Eylül aylarında bir saatlik sedimentasyon değerlerini sırasıyla 20.1 ± 5.5 , 20.3 ± 7.1 , 21.8 ± 3.3 , 7.5 ± 4.5 ve 18.2 ± 5.2 olarak bildirmiştir.

Alyuvarların çökmesine etki eden en önemli faktörlerden birisi alyuvar sayısıdır. Fizyolojik olarak hücre hacminde artmalar sedimentasyon hızına önemli derecede etki edebilir. Bu nedenle atlarda ve köpeklerde hücre hacmine göre sedimentasyon değerlerini düzelteren tablolar hazırlanmıştır (8).

Hematokrit, kan hücreleri hacminin tüm kan hacmine oranıdır. Başka bir deyişle kan hücrelerinin yüzde olarak hacmini belirlemeye hematokrit denir. Hematokrit değeri bulmak için çeşitli yöntemler vardır. Wintrobe'un hematokrit aracından esinlenerek daha duyarlı mikrohematokrit aracı geliştirilmiş ve daha duyarlı sonuçlar alınmıştır (4).

Kan dolaşımında hücrelerin hacmi plazma hacmine göre daha azdır. Evcil hayvanların birçok türlerinde hematokrit değerler %38-45 değişim sınırlarında, ortalama %40 olarak bildirilmiştir. Laktasyondaki ineklerde ortalama hematokrit değerler %32-35 olarak bildirilmektedir (9).

Alyuvarların hacmi fizyolojik koşullarda bile değişiklik gösterir. Hematokrit değeri plazma hacmine, alyuvar şekil ve büyüklüğüne de bağlıdır. Kan sıvısının azaldığı durumlarda hematokrit değeri nisbi olarak artar (3). Atlarda hızlı koşma ve egzersiz anında katekolaminlerin etkisi ile dalaktan genel dolaşıma önemli miktarda alyuvar aktarılır (10). Sürüden uzaklaştırılan bazı koyunlarda zorlanıma bağlı olarak hematokrit değerinde artış gözlenmiş, dalak çıkarıldığında ise hematokrit değerinin sabit kaldığı görülmüştür (8).

Süt ineklerinde yapılan çalışmalarda, hematokrit değerler yazın kışa göre düşük bulunmuştur (1,17,18). Zimbabwe'de yetiştirilen 50 tane yerli düve ve inek üzerinde yapılan bir araştırmada (19) en düşük hematokrit değerler Ağustos ve Aralık ayları arasında bulunmuştur. Hindistan'da mandalar üzerinde yapılan bir araştırmada ise (20) Mayıs Eylül ayları arasında hematokrit değer düşük bulunmuş, hayvanlara gece duş yaptırılıp soğuk su içirildiğinde normale yakın değerler elde edilmiştir. Diğer taraftan Noonan ve ark. (21) ineklerde hematokrit değeri sonbaharda ilkbahara göre %8 daha fazla bulmuşlardır. Meneses ve ark. (22) da hematokrit değeri kurak ve yağışlı mevsimlerde sırasıyla %46.1, %33.6 olarak bildirmişlerdir. Holştayn buzağılar üzerinde yapılan bir çalışmada soğuk stresinde hematokrit değerinin (%30.5 'den %32.8 'e) yükseldiği gözlenmiştir (23).

Broucek ve ark. (24) ikinci laktasyonlarında olan 5 adet yüksek süt verimli ineği 33-34 C° 'de 72 saat tutmuşlar ve sonuçta hematokrit değerinin %28.4 'den %26.9 'a düştüğünü saptamışlardır. Wojcik ve ark. (25) da 30 tane genç boğayı 6 hafta boyunca 7 C° 'de, daha sonra -12 C° 'de tutarak çevre ısısının azalmasının hematokrit değerinde yükselmeye neden olduğunu bulmuşlardır.

Tersine süt ineklerinde yapılan diğer bir çalışmada hematokrit değeri üzerine yüksek ısının etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (26).

Süt ineklerinde yapılan araştırmalarda laktasyon süresince hematokrit değerinde önemli değişiklikler saptanmıştır (17,27,28). Sağılmayanlarda ise sağılanlara göre daha yüksek hematokrit değerleri bildirilmiştir (1,21,22). Ancak Ghergariu ve ark. (29) hematokrit değeri üzerine süt veriminin etkisinin olmadığını, sağılan ve sağılmayanlarda değerlerin benzer olduğunu saptamışlardır. Batmaz ve ark. (30) ise

laktasyon başlangıcında hematokrit değerinde düşüş izlemişler (%34.3 'ten %24.6 'ya), nedenini ise yüksek süt verimi ile ilgili olarak fosfor noksanlığına bağlamışlardır.

Sığırlarda yapılan çalışmalarda hematokrit değerinin yaş ile azaldığı bildirilmektedir (17,18,21,22,31,32). Meneses ve ark. (31) 0.5-1, 1-2, 2-3, 3-4 yaşlarındaki sığırlarda yaptıkları çalışmada hematokrit değeri sırasıyla %34.5, 32.4, 32.2, 32.4 olarak bildirmişlerdir.

Holştayn ve Jersey ırkı sığırlar üzerinde yapılan bir araştırmada (33), denizden 1250 ile 2000 metre arasında değişen yüksekliklerde ortalama hematokrit değeri %32.8±0.8 olarak saptanmıştır. Yine aynı araştırmada hematokrit değerinin yükseklikle arttığı bildirilmiştir. Saccon ve ark. (34) da yazın 1800 m. yükseklikte merada otlayan buzağılarda (5-7 aylık), hematokrit değerinin arttığını bildirmişlerdir.

Kalsiyum iyonları kanın pıhtılaşması, kas kasılması, membranların geçirgenliği ve sinirsel iletimde önemli role sahiptir. Kalsiyum plazmada serbest (iyonize), bileşik (bikarbonat, sitrat ve fosfat ile) ya da plazma proteinlerine (albumin, globulin) bağlı olarak bulunur. Bunlardan aktif olanı sadece serbest kalsiyumdur (10).

Kölling (35) damar dışına çıkarılan kanın kalsiyum değerinde değişiklikler olmaksızın +4 C° 'de, 8 saat depo edilebileceğini, Lincoln ve ark. (36) ise 24 saat boyunca 23 C° 'de bulunan serumda total kalsiyum miktarında önemli bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. İneklerde plazma kalsiyum değişim sınırları 8.5-11.9 mg/dl. olarak bildirilmektedir (37). Canlı ağırlığı 400 kg. olan bir inek serumunda yaklaşık 2.2 gr. Ca vardır. Bu miktar tüm vücut kalsiyumunun %1 'inden daha azdır. Geriye kalanın büyük bir kısmı (%95) hidroksiapatit (3[Ca₃ (P₀₄)₂]Ca(OH)₂) kristalleri şeklinde kemikte bulunur (38).

Plazma kalsiyum yoğunluğu başlıca parathormon (PTH), kalsitonin ve hormonal D vitamini tarafından düzenlenir (5). PTH, kan plazmasındaki kalsiyumu belli düzeyde tutar. Plazmada iyonize kalsiyum miktarının artması, PTH salgılanımı üzerine olumsuz etki yapar. Plazma Ca düzeyi düşünce, tersine hormon salgılanımı artar (4). PTH kalsiyumun kemik dokusundan ayrılmasını ve böbrekten emilimini arttırarak, plazma Ca düzeyini yükseltir. Aynı zamanda böbrekte 1- α hidroksilaz aktivitesini arttırarak, hormonal D vitamini oluşumunu da arttırır. Hormonal D vitamini, kalsiyum bağlayıp taşıyan proteinlerin yapımını dolayısıyla bağırsaklardan kalsiyum emilimini arttırarak plazma kalsiyum düzeyini yükseltir. Kalsiyum emilimi genç hayvanlarda daha belirgindir (38).

Plazma kalsiyum yoğunluğunun artmasıyla tiroid bezi C hücreleri tarafından kalsitonin hormonu salınır. Kalsitoninin kalsiyum artışına cevabı hızlı olup, bu cevap koyun ve keçilerde 20 dakikadan daha kısa sürer (38). Kemiklerdeki reseptörlere bağlanan kalsitonin, osteoblast ve osteoklastların kalsiyuma olan geçirgenliğini azaltarak, plazma kalsiyum düzeyinin artmasını önler (4).

Kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde östrojenler, prolaktin, glikokortikoidler, büyüme hormonu, glukagon, insülin, tiroksin gibi bazı hormonlar da rol oynar. Östrojenler ve prolaktin laktasyon süresince 1- α hidroksilaz enziminin aktivitesini arttırır. Yine östrojenler gebelik sırasında kemik erimesini engeller. Büyüme hormonu ise kalsiyumun bağırsaktan emilimini arttırdığından, plazma kalsiyum düzeyini yükseltir (10).

Büyüme çağında, gebelik ve laktasyonda kalsiyum ihtiyacı artar. Özellikle laktasyon süresince mineral dengesi oldukça zorlanır. Çünkü günde süt içinde atılan kalsiyum miktarı yaklaşık olarak 15-35 gr. olup toplam serum kalsiyumu ile karşılaştırıldığında oldukça fazladır (39).

Gebelik ve laktasyonda plazmada 1.25-(OH)₂ D₃ (1,25 dihidroksi vitamin D) yoğunluğu artarak bağırsaktan kalsiyum emilimini yükseltir. Doğuma 1-2 hafta kala düşük kalsiyum alınımının kemiklerden kalsiyumun serbestleşip kana geçmesini (Ca mobilizasyonunu) kamçılıdığı kabul edilmektedir. Bu nedenle gebeliğin son haftalarında düşük kalsiyumlu gıdalar önerilmektedir (4,40). Tucker ve ark. (41) da süt hummasını önlemek için doğuma 3 hafta kala %1 CaCl₂ kapsayan yem verilmesini önermektedirler. Süt ineklerinde görülen ketosiz durumunda plazma Ca ve K değerinin düştüğü plazma Na değerinin yükseldiği bildirilmektedir (42).

Köpeklerde paratiroid bezi deneysel olarak çıkarıldığında, kan plazmasında kalsiyum miktarının azalmasına bağlı olarak çeşitli derecelerde tetani ve felçler görülmüştür. Herbivorların ise paratiroid bezinin çıkarılmasına köpeklerden daha dayanıklı oldukları bildirilmektedir (38).

Süt sığırlarında yapılan çalışmalarda, serum kalsiyum düzeyinde yaşa bağlı olarak oldukça önemli farklılıklar bulunmuştur (18,43-47). Louisiana'da farklı yaşlarda olan 1345 holştayn sığır üzerinde yapılan bir çalışmada (43), serum kalsiyum düzeyi bir yaşında olanlarda, daha yaşlı olanlara göre biraz yüksek bulunmuştur. Doornenbal ve ark. (44) da serum kalsiyum düzeyinin genellikle bir yaşından sonra, artan yaş ile azaldığını bildirmişlerdir. Bunun nedeni gençlerde iskelet sistemi gelişimi için kalsiyum ihtiyacının fazla olmasına bağlanmıştır.

Laktasyonda olan ve olmayan süt ineklerinde yapılan çalışmalarda serum kalsiyum düzeyi bakımından önemli bir fark bulunamamıştır (22,29,48). Ancak diğer çalışmalarda, serum kalsiyum düzeyi laktasyonda olanlarda olmayanlara göre daha düşük bildirilmiştir (44,49). Stämpfli ve ark. (27) laktasyon süresince serum kalsiyum

düzeyinde önemli bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Szenci ve ark. (50) ise buzağılamanın ilk saatlerinde plazma total Ca miktarının düştüğünü bildirmişlerdir. Düşük olmasının nedeni süt üretiminin başlamasına bağlanmıştır. Dolezel ve ark. (51) da süt ineklerinde serum Ca değerinin laktasyonun ilk 20 gününde düzensiz olarak arttığını saptamışlardır. Simmental ırkı ineklerde yapılan bir araştırmada (28) süt verimi yüksek olanlarda serum Ca düzeyi de yüksek bulunmuştur.

Meneses ve ark. (22) düvelerde, gebe ve sağılan ineklerde serum kalsiyum değerlerinde istatistiksel bakımdan fark olmadığını bildirmişlerdir. Mandalar üzerinde yapılan bir araştırmada (52) ise düvelerde ve gebelerde ortalama serum kalsiyum değerleri sırasıyla 13.9, 10.9 mg/dl olarak bulunmuştur. Sivaiah ve ark. (53) da gebeliğin başlangıcında, doğuma yakın, yeni buzağılamış, östrus ve anöstrusta bulunan Ongole ineklerinde serum kalsiyum düzeylerini sırasıyla 7.0 ± 2.1 , 7.2 ± 1.6 , 7.2 ± 1.8 , 8.2 ± 2.5 , 7.5 ± 2.1 mg/dl olarak benzer bulmuşlardır. Kumar ve ark. (54) serum kalsiyum düzeyi yüksek olan ineklerde döl tutma oranının da yüksek olduğunu saptamışlardır. Ancak Ramanarayana (55) fertilité durumunun serum kalsiyum düzeyini etkilemediğini bildirmiştir. Agnes ve ark. (56) gebelikte, doğum ve laktasyonda serum kalsiyum düzeylerini ineklerde farklı bulurken, düvelerde benzer bulmuşlardır.

Pathak ve ark. (52) mandalarda gebeliğin son aylarında, serum kalsiyum düzeyinin arttığını, bu durumun fôtusun iskelet gelişimi ile bağlantılı olabileceğini bildirmişlerdir. Aynı araştırmada serum kalsiyum düzeyinin östrus anında azaldığı bulunmuş, bu azalmanın nedeni östrojenlerin yüksek düzeyine bağlanmıştır.

Betteridge (57) serum kalsiyum düzeyini Jersey ırkı ineklerde, Friesian ırkına göre yüksek olarak bildirmiştir. Shaffer ve ark. (18) da,

en yüksek serum kalsiyum değerini en k¼¼k c¼¼seli ırk olan Jersey'de bularak, serum kalsiyum değerinin k¼¼k c¼¼seli ırklarda daha y¼¼ksek olma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

Shaffer ve ark. (18) s¼¼t ineklerinde yaptıkları çalışmada serum kalsiyum d¼¼zeyine mevsim etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. S¼¼t ineklerinde yapılan diğer bir çalışmada (57) mera otlarının kalsiyum içeriğinde, mevsime bağlı değişikliklere (kışın ve ilkbaharda d¼¼ř¼k, yazın y¼¼ksek) rağmen serum kalsiyum d¼¼zeyinin değişmediği bildirilmiş, bunun nedeni kalsiyumun organizma tarafından çok iyi d¼¼zenlenmesine bağlanmıştırdır. Ancak Ghergariu ve ark. (29) serum kalsiyum d¼¼zeyini kışın (Ekim-Nisan d¼¼nemi) ve yazın (Mayıs-Eyl¼¼l d¼¼nemi) sırasıyla 10.5 ve 9.4 mg/dl olarak farklı bulmuşlardır. Ivanov ve ark. (58) da en d¼¼ř¼k serum kalsiyum değerini (8.0 mg/dl) sonbaharda yeni buzağılayanlarda, en y¼¼ksek değerini (13.7 mg/dl) ise ilkbaharda gebeliğin sonlarında bulmuşlardır.

Sığır besiciliğinde beklenen verimin alınabilmesi için rasyonda dengeli olarak kalsiyum ve fosfor bulunmalıdır. Tek y¼¼nl¼¼ beslenen sığırlarda (sadece kepek ve saman) serum kalsiyum d¼¼zeyi istatistik ¼nem d¼¼zeyinde daha az bulunmuştur (59). Rasyonda sodyum ve protein miktarının artması, idrarla kalsiyum atılımını y¼¼kselterek, kalsiyum ihtiyacını arttırmaktadır (60). Bursa y¼¼resinde sığır beslenmesinde elma posası kullanma olanakları üzerine yapılan bir araştırmada (61) kalsiyum ve fosfor dengesi sağlanmak koşulu ile rasyona elma posası ilave edilebileceği bildirilmiştir. Richter ve ark. (62) s¼¼t ineklerinde yaptıkları çalışmada gıda ile y¼¼ksek kalsiyum alınımının serum kalsiyum d¼¼zeyini etkilemediğini, fakat y¼¼ksek fosfor alınımının serum kalsiyum d¼¼zeyini azalttığını bildirmişlerdir. Rowland (63) Kasım ve Nisan ayları arasında s¼¼t ineklerinde yaptığı bir çalışmada serum

kalsiyum düzeyinde haftalık değişimi oldukça yüksek bulmuştur. Stämpfli ve ark. (64) ise sabah (8.30), öğle (12.30) ve akşam (20.30) serum kalsiyum düzeyini farklı bildirmişlerdir.

Costa Rica'da Holştayn inekler üzerinde yapılan bir araştırmada (65), serum kalsiyum düzeyinin deniz seviyesinden yükseldikçe azaldığı kaydedilmiştir.

Bedeni oluşturan hücrelerin çoğunluğu hücre içi sıvıda yüksek düzeyde potasyum (K) iyonuna sahiptir. Hücre dışı sıvıda ise tersine sodyum (Na) iyon yoğunluğu fazladır. Bu dengeyi sağlayan başlıca etken hücre membranında var olan ve ATP'ın hidrolizi ile açığa çıkan enerjiyi kullanan sodyum-potasyum pompalama sistemidir (66,67).

Plazma sodyum yoğunluğu böbrekler tarafından oldukça dar sınırlar içinde tutulur (68). Burada sempatik-parasempatik sinir sistemi, renin-angiotensin mekanizması, aldosteron, antidiüretik hormon ve bunların tamamlayıcısı olarak da atriyel natriüretik hormon rol oynar (10,69). Dolaşım sisteminde meydana gelen değişmeler vücutta bulunan basınç reseptörlerini (arcus aortada, sinus caroticusta, sol atrium ile sol ventrikulusta, böbreklerde jugstaglomeruler apareyde) uyarır. Kan basıncının düzenlenmesinde medulla oblongata'daki vazomotor (vazokonstriktör ve vazodilatator) merkezler ile kardiyookselerator ve kardiyoinhibitör merkezlerin rolü çok büyüktür (4).

Potasyum iyonunun büyük bir kısmı hücre içinde bulunduğundan plazma potasyum miktarı, bu iyonun eksiklik veya fazlalığının göstergesi olamaz (70). Potasyum metabolizması bozukluklarından etkilenen en önemli organ kalp kası olduğundan, EKG yöntemleri ile bu durum açıkça ortaya konulabilir (38). İneklerde plazma sodyum miktarının değişim sınırları 132-156 mEq/l olarak (37), plazma potasyum miktarının değişim sınırları ise 3.9-5.8 mEq/l olarak (71)

bildirilmektedir. Ayrıca erişkinlerde plazma potasyum yoğunluğunda ilerleyen yaş ile hafif bir azalma gözlenmiştir (72). Diğer taraftan, herbivorlar tuzdan yoksun bırakılıp, takiben fazla miktarda tuz verildiğinde, hayvanlar ihtiyaçtan fazlasını tüketirler. Bu durum tuz zehirlenmesine neden olur (38).

Antiloplarda yapılan bir çalışmada (73), serum K miktarı yazın kışa göre önemli derecede yüksek bulunmuş, yaz ve kış dönemlerinde farklı rasyonlarla beslenmenin buna neden olabileceği bildirilmiştir.

Shebaita ve ark. (74) ise boğalarda yaptıkları çalışmada, barınak ısını 16 C° 'den 30 C° 'ye çıkardıklarında, serum Na miktarının 140.6 mEq/l'den 143.5 mEq/l 'ye, K miktarının ise 3.8 mEq/l 'den 4.2 mEq/l'ye yükseldiğini bulmuşlardır. Saksena ve ark. (75) da yüksek ısı etkisinde kalan melez erkek sığırlarda, serum Na ve K miktarının önemli derecede arttığını görmüşlerdir.

Broucek ve ark. (76) Aralık, Ocak ve Şubat aylarında açık besi yerlerinde tutulan süt ineklerinde, kapalı besi yerlerinde tutulanlara göre daha yüksek sodyum ve daha düşük potasyum değerleri bulmuşlardır. Ancak Patel ve ark. (77) yazın düvelerde sığınak ve dış uygulamalarının serum Na yoğunluğuna önemli bir etki yapmazken sığınak uygulamasının serum K yoğunluğunu azalttığını belirtmişlerdir. Bu değerler üzerine kan alma zamanının etkisi araştırılmış, serum Na yoğunluğunun öğleden sonra arttığı bildirilmiştir. Kısa süre yüksek ısı etkisinde kalındığında, kanın yoğunlaşmasına bağlı olarak serum Na miktarının arttığı, uzun süre kalındığında ise hem suyun böbreklerden geri emilimi, hem de dışarıdan alınımına bağlı olarak serum Na miktarının azaldığı ileri sürülmüştür. Hindistan'da laktasyondaki mandalarda yapılan bir çalışmada (20) Mayıs ve Eylül ayları arasında, serum Na ve K değerleri düşük bulunmuş, hayvanlara gece soğuk su

içirilip duş yaptırıldığında ise normale yakın değerler elde edilmiştir.

Mallonee ve ark. (78) yüksek ısı etkisinde kalan süt ineklerinde potasyum ihtiyacının arttığını saptamışlardır. Süt ineklerinde yapılan bir çalışmada (64), serum K değerleri sabah (6.30), öğleden sonra (14.30) ve akşam (18.30) önemli derecede farklı bulunmuştur. Taze otlar yüksek düzeyde potasyum içerdiğinden, yazın otlayan hayvanların idrarı kışın kuru otla beslenen hayvanlara göre K yönünden daha zengindir (10). Böbreklerde sodyumun vücuda geri emilimi için, potasyumun vücuttan atılması gerektiğinden, düşük sodyumlu rasyonlar da potasyum kaybına neden olur (7). Laktasyonda bulunan ineklerde yüksek süt verimi elde edebilmek için rasyonun kuru maddesinde Na ve K 'un belli oranlarda bulunması gerekmektedir (79). Horst ve ark. (80) bu oranları, sodyum için 23.0 mEq/kg, potasyum için 39.1 mEq/kg olarak bildirmişlerdir.

Agnes ve ark. (56) süt ineklerinde yaptıkları bir çalışmada gebelik doğum ve laktasyonda serum Na ve K miktarlarında önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Rahman ve ark. (49) da serum Na ve K miktarlarını laktasyonda olanlar ile olmayanlarda benzer bulmuşlardır.

Sığır ve koyun eritrositlerinde (E) sodyum yoğunluğu potasyuma göre yüksektir. İspanya 'da yapılan bir çalışmada 683 tane sığır, eritrosit potasyum yoğunluğuna göre iki sınıfa ayrılmıştır. Buna göre eritrosit potasyum yoğunluğu 46 mEq/l 'den büyük olan sığırlar yüksek potasyum tipli (HK), küçük olanlar ise düşük potasyum tipli (LK) olarak adlandırılmıştır (81). George ve ark. (82) da mandalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada potasyum tiplerinin iki allel gen tarafından denetlendiğini, yüksek yoğunlukta olan allel genin (HK), düşük yoğunlukta olan allel gene (LK) baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Komatsu ve ark. (83) yaptıkları bir çalışmada Holştayn sığırlarda yüksek potasyum geni bulunmadığını bildirmişlerdir. Gonzalez ve ark.

(84) da eritrosit sodyumu ile eritrosit potasyumu arasında ters bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Miseta ve ark. (85) ise eşekler üzerinde yaptıkları bir çalışmada hayvanları yüksek (HK) orta (IK) ve düşük (LK) potasyum tipli olarak üç guruba ayırmışlar ve K/Na oranları ile ATP yoğunlukları arasında önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Süt ineklerinde 12 ay süren bir çalışmada (86) eritrosit sodyum yoğunluğu 16 ile 176 mmol/l, eritrosit potasyum yoğunluğu ise 13 ile 99 mmol/l değerleri arasında bildirilmiştir. Aynı çalışmada eritrosit sodyum ve potasyum yoğunluğunda aylık değişim oldukça yüksek bulunmuştur. Doğum öncesi dönemde ve laktasyon başlangıcında ENa ve EK miktarında, bireyler arası ve haftalık değişim oldukça yüksek bulunmuştur (86,87). Laktasyon başlangıcında hematokrit değerinin azalması ile ilgili ENa miktarının düştüğü EK miktarının ise tersine arttığı, bu durumun gençlerde daha belirgin olduğu bildirilmektedir (87). Azalan hematokrit değeri kemik iliğini uyarmakta ve kan dolaşımına fazla miktarda retikülosit ve genç eritrositler girmektedir. Bu hücrelerde olgun eritrositlere göre daha az sodyum ve daha yüksek potasyum bulunmaktadır (86-88).

Süt ineklerinde bu değerler üzerine yaşın etkisi araştırılmış, bir ile sekiz yaş arasında ENa ve EK yoğunluklarında önemli bir fark bulunamamıştır. Ancak bir haftalık buzağılarda daha yüksek sodyum ve daha düşük potasyum değerleri elde edilmiştir (88).

Süt ineklerinde açlık esnasında plazma ve eritrositlerde Na ile K miktarları araştırılmış, açlıkta hem EK hem PK miktarının azaldığı, PNa miktarında ise önemli bir fark yok iken, ENa miktarının arttığı görülmüştür (89).

Süt humması olan ineklerde yapılan bir çalışmada (90) kalsiyum borogulonat ile tedavi edilmeden önce ve tedavi edildikten sonra kan

örnekleri alınarak incelenmiştir. Tedavi edilmeyenlerde PK miktarı ölüme doğru önemli miktarda düşerken (4.3 mmol/l 'den 2.8 mmol/l'ye) plazma Na ve eritrosit Na değeri hayvan ölene kadar önemli bir değişiklik göstermemiştir. Tedavi edilenlerde ise serum Ca miktarı yükselirken, PNa, PK ve ENa değerleri aynı kalmıştır. Süt humması olan ineklerde yapılan diğer bir çalışmada (91) bilinçli ve bilinçsiz olan hayvanlarda PNa miktarları 155 ± 3 mEq/l ve 147 ± 6 mEq/l olarak bildirilmiştir. Serum Ca ve PK miktarları ile ENa ve EK miktarları bakımından ise bilinçli ve bilinçsiz olanlar arasında fark bulunamamıştır.

Dünya nüfusunun artışına paralel olarak besin açığı da artmaktadır. Dengeli beslenmede hayvansal proteinlere ihtiyaç fazladır. Ülkeler besin açıklarını kapatmak için birim hayvandan en yüksek verimi almak yolunda çalışmalar yapmaktadır. Hayvanların kan bileşimleri ile verimleri arasında önemli bir bağlantı bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı da laktasyonda olan ve olmayan ineklerin kan bileşimlerini karşılaştırmak ve bunlara mevsimsel değişikliklerin etkisini incelemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan hayvan materyali, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde yetiştirilen Holştayn ve Montofon ineklerden oluşturuldu. Sağlık durumları kontrol edilerek, on kuruda (8-9 aylık) ve on sağılmakta (2-4 yaşında) olan toplam yirmi baş hayvan seçildi. Kışın hayvanlara konsantre yem, saman, melas, elma ve domates posası verildi. Yazın ise meraya çıkarılan hayvanlara ayrıca konsantre yem ve yulaf da verildi. Hayvanların her birinden kışın (Ocak, Şubat, Mart) ve yazın (Haziran, Temmuz, Ağustos) ay ortası ve sonunda olmak üzere iki kez kan örnekleri alındı.

Alınan kan örnekleri sedimentasyon, hematokrit, serum Ca ve plazma Na, K ile eritrosit Na ve K değerleri yönlerinden incelendi.

Kan Alınması

Hayvanların her birisi için iki çeşit tüp hazırlandı. Tüplerden birisi serum elde etmek için boş bırakılırken, diğerine her ml kan için 1,5 mg hesabıyla EDTA (Etilen Diamin Tetra Asetikasit) konuldu (6). Gerekli asepsi ve antisepsi kuralları sağlandıktan sonra V. jugularis 'ten steril enjektör iğnesi ile tüplere yaklaşık 5 ml kan alındı. İçinde EDTA bulunan tüp derhal yavaş hareketlerle alt üst edilerek kanın EDTA ile karışması sağlandı. Tüplerin üzerine ait olduğu hayvanın kulak numarası yazılarak tüp sephasına kondu. EDTA 'lı tüplere alınan kan,

sedimentasyon ve hematokrit değerleri ile PNa, PK, ENa ve EK miktarlarının belirlenmesinde kullanıldı.

Serum elde etmek için hazırlanan, içinde herhangi bir antikoagulan madde olmayan boş tüplere alınan kan, pıhtılaşmaya bırakıldı (40 dak.). Pıhtılaşan kanlar 2 mm kalınlığında ucu küt düz bir tel ile çizilerek 3000 devirde 20 dakika santrifüje edildi. Çıkan serumlar, otomatik pipet ile ayrıldı.

Kan serumu, kanın alınışından itibaren 4 saat içinde şekilli elementlerden ayrılmazsa, eritrositlere doğru difüzyon nedeniyle serum kalsiyumu azalacağından bu işlemler mümkün olan en kısa sürede yapıldı (39). Ayrılan serumlarda Ca miktarı saptandı.

Hematokrit Değerin Belirlenmesi

Alyuvarların hacimlerinin tayini için heparinli 75x1 mm boyutlarında kapiller tüp kullanıldı. Kapiller tüpler 3/4 'üne kadar kanla doldurulup, bulaşık ucu silindi ve diğer ucu bek alevinde kapatıldı. Tüpler 12 000 devirli mikrohematokrit santrifüjde 5 dakika süre ile santrifüje edildi. Özel okuma aracında çöktürülmüş alyuvar hacmi yüzde hematokrit değer olarak kaydedildi (4).

Alyuvarların Çökme Hızının Belirlenmesi

Westergreen yöntemi kullanıldı. Bu yöntemle göre, önce enjektöre 0.4 ml %3.8 'lik sodyum sitrat eriyiğı çekildi. Sonra üzerine 1.6 ml kan çekilerek 2 ml. 'ye tamamlandı. Enjektörden temiz ve kuru bir tüpe boşaltılan karışımdan sedimentasyon pipetinin sıfır çizgisine kadar çekilerek, sedimentasyon sephasına yerleştirildi. Ruminantlarda alyuvarların çökme hızı yavaş olduğundan çökme hızını arttırmak için sedimentasyon sephası 45° eğik tutuldu (6). Alyuvarların 1 ve 2 saatlik çökme hızları mm olarak okundu ve kaydedildi.

Serumda Kalsiyum Miktarının Belirlenmesi

Serum kalsiyumu, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarında, kolorimetrik olarak ölçüldü. Ölçümde "Technicon Dax 72" otoanalizör kullanıldı. Sonuçlar mg/dl ile ifade edildi.

Plazmada Sodyum ve Potasyum Miktarının Belirlenmesi

Plazma sodyum ve potasyumu Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarında, iyon selektif elektrod yöntemi ile ölçüldü. Ölçümde "Technicon Dax 72" otoanalizör kullanıldı. Sonuçlar mEq/l olarak kaydedildi.

Eritrosit Sodyum, Potasyum Miktarının Belirlenmesi

EDTA' lı kan "NF 815" (Nüve) klinik santrifüjle 3500 devirde 7 dakika santrifüje edilip, plazmalar atıldı. Tüplerde kalan şekilli elementler üzerine %0.9 NaCl solüsyonu ilave edilerek, 7 dakika santrifüje edilip 3 kez yıkandı. Her seferinde supernatant otomatik pipet yardımıyla atıldı (92).

Eritrosit Na, K miktarları Integrating Flame Photometer (model 227) de 50 mikrolitre eritrosit üzerine 5 ml 1/10 lityum çalışma solüsyonu ilave edilerek saptandı ve sonuçlar mEq/l olarak kaydedildi (92).

BULGULAR

Holştayn ve Montofon ırkı inek ve düvelerin kış ile yaz aylarında belirlenen sedimentasyon, hematokrit değerleri ile serum Ca, plazma Na-K, eritrosit Na-K miktarları ve bunların ortalama değerleri (\bar{x}), standart hataları ($S\bar{x}$), önemlilik dereceleri Tablo-1 'de ve ilgili grafiklerde (1-8), çevre ısısına ait değerler ise Tablo-2 'de gösterilmiştir.

Bir ve iki saatlik sedimentasyon değerleri her iki grupta da yazın kışa göre yüksek olup bu değerler düvelerde, sağmallardan daha düşük bulunmuştur (Grafik-1 ve Grafik-2).

Hematokrit değerler inek ve düvelerden oluşan grupların her ikisinde de yazın kışa göre daha düşük bulunmuştur. Bu değerler hem yaz hem de kış aylarında düvelerde sağmallardan daha yüksektir (Grafik-3).

Serum kalsiyum miktarlarının düvelerde yazın kışa göre daha düşük olduğu, sağmallarda ise mevsim farkının istatistiksel düzeyde önemli olmadığı görülmektedir. Her iki mevsimde de serum kalsiyum miktarları düvelerde sağmallardan daha yüksek bulunmuştur (Grafik-4).

Plazma Na miktarlarının her iki grupta da yazın kışa göre düşük olduğu, gruplar arasında farkın ise önemli olmadığı görülmektedir (Grafik-5).

Plazma potasyum miktarları ise her iki grupta da yazın kışa göre yüksek bulunurken, gruplar arasında yine önemli bir fark görülmemiştir (Grafik-6).

Eritrosit Na miktarının her iki grupta da yazın kışa göre düşük olduğu, yazın gruplar arasında fark yok iken kışın düvelerde değerlerin sağmallara göre yüksek olduğu görülmüştür (Grafik-7).

Eritrosit potasyum miktarlarının da her iki grupta yazın kışa göre düşük olduğu, gruplar arasında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir (Grafik-8).



TABLO - 1 : Kış ve yaz aylarında düve ve sağmalların başlıca kan parametreleri

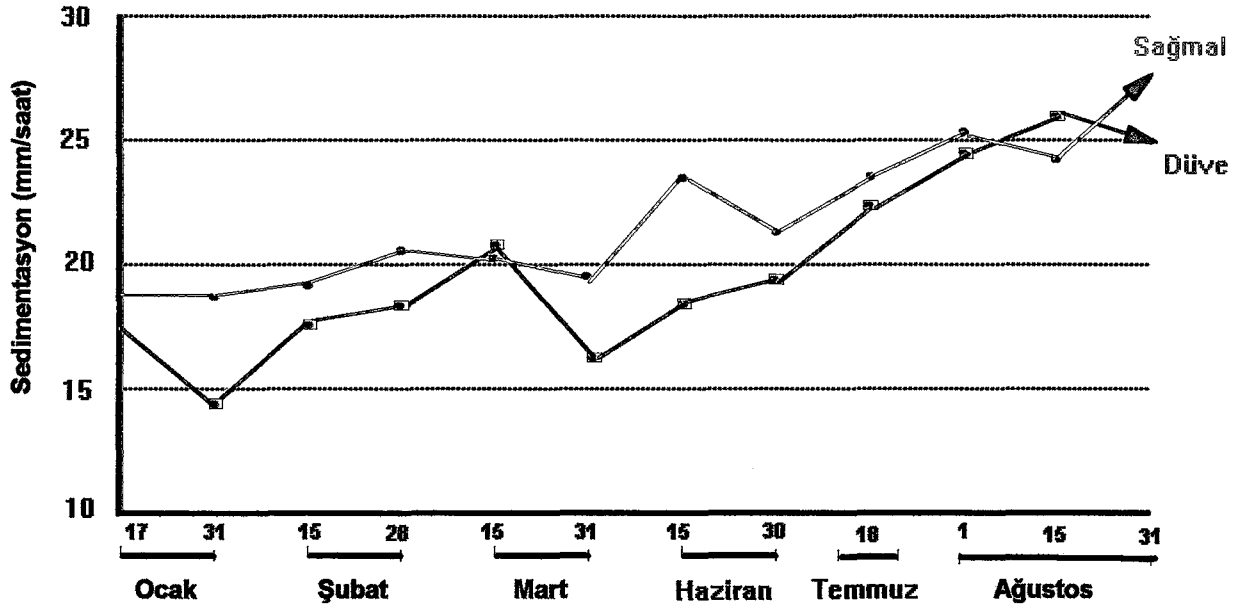
ÖZELLİKLER	MEVSİM	DÜVELER		SAĞMALLAR		GENEL (Düve + Sağmal)	ÖNEMLİLİK (t ₂)
		$\bar{x} \pm s \bar{x}$	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	$\bar{x} \pm s \bar{x}$	$\bar{x} \pm s \bar{x}$		
SEDİMENTASYON(mm/saat)							
1 SAAT	KIŞ	17.50 ± 0.49	19.48 ± 0.31	18.49 ± 0.40	3.43	++	
	YAZ	22.68 ± 0.52	24.23 ± 0.38	23.45 ± 0.45	2.43	++	
	(Önemlilik : t ₁)	(7.30 ++)	(9.75 ++)				
GENEL (kış + yaz)		20.09 ± 0.50	21.85 ± 0.35				
2 SAAT	KIŞ	36.37 ± 0.71	41.67 ± 0.66	39.02 ± 0.68	5.48	++	
	YAZ	42.72 ± 0.69	46.70 ± 0.54	44.71 ± 0.62	4.54	++	
	(Önemlilik : t ₁)	(6.41 ++)	(5.90 ++)				
GENEL (kış + yaz)		39.54 ± 0.70	44.18 ± 0.60				
HEMATOKRİT (%)							
	KIŞ	31.98 ± 0.52	30.52 ± 0.27	31.25 ± 0.40	2.52	++	
	YAZ	27.32 ± 0.32	26.52 ± 0.26	26.92 ± 0.28	1.95	+	
	(Önemlilik : t ₁)	(7.65 ++)	(10.86 ++)				
GENEL (kış + yaz)		29.65 ± 0.42	28.52 ± 0.26				
SERUM KALSİYUM (mg/dl)							
	KIŞ	10.26 ± 0.04	10.06 ± 0.04	10.16 ± 0.04	3.62	++	
	YAZ	10.15 ± 0.04	9.99 ± 0.05	10.07 ± 0.04	2.54	++	
	(Önemlilik : t ₁)	(2.00 +)	(1.01 Ö.D)				
GENEL (kış + yaz)		10.20 ± 0.04	10.03 ± 0.04				
PLAZMA SODYUM (mEq/l)							
	KIŞ	149.85 ± 0.35	149.63 ± 0.22	149.74 ± 0.28	0.53	Ö.D	
	YAZ	147.72 ± 0.69	148.05 ± 0.71	147.88 ± 0.70	0.34	Ö.D	
	(Önemlilik : t ₁)	(2.78 ++)	(2.14 +)				
GENEL (kış + yaz)		148.78 ± 0.52	148.84 ± 0.46				
PLAZMA POTASYUM (mEq/l)							
	KIŞ	3.86 ± 0.06	3.98 ± 0.06	3.92 ± 0.06	1.37	Ö.D	
	YAZ	4.42 ± 0.09	4.56 ± 0.06	4.49 ± 0.07	1.29	Ö.D	
	(Önemlilik : t ₁)	(5.29 ++)	(6.98 ++)				
GENEL (kış + yaz)		4.14 ± 0.07	4.27 ± 0.06				
ERİTROSİT SODYUM (mEq/l)							
	KIŞ	80.80 ± 1.40	77.10 ± 1.50	78.95 ± 1.45	1.83	+	
	YAZ	62.98 ± 1.20	65.40 ± 1.40	64.19 ± 1.30	1.34	Ö.D	
	(Önemlilik : t ₁)	(9.50 ++)	(5.82 ++)				
GENEL (kış + yaz)		71.89 ± 1.30	71.25 ± 1.45				
ERİTROSİT POTASYUM (mEq/l)							
	KIŞ	16.07 ± 0.44	15.92 ± 0.39	15.99 ± 0.41	0.25	Ö.D	
	YAZ	12.65 ± 0.27	12.35 ± 0.26	12.50 ± 0.26	0.80	Ö.D	
	(Önemlilik : t ₁)	(6.58 ++)	(7.65 ++)				
GENEL (kış + yaz)		14.36 ± 0.35	14.13 ± 0.32				

+ : (P < 0.05)
 ++ : (P < 0.01)
 Ö.D. : Önemli Değil

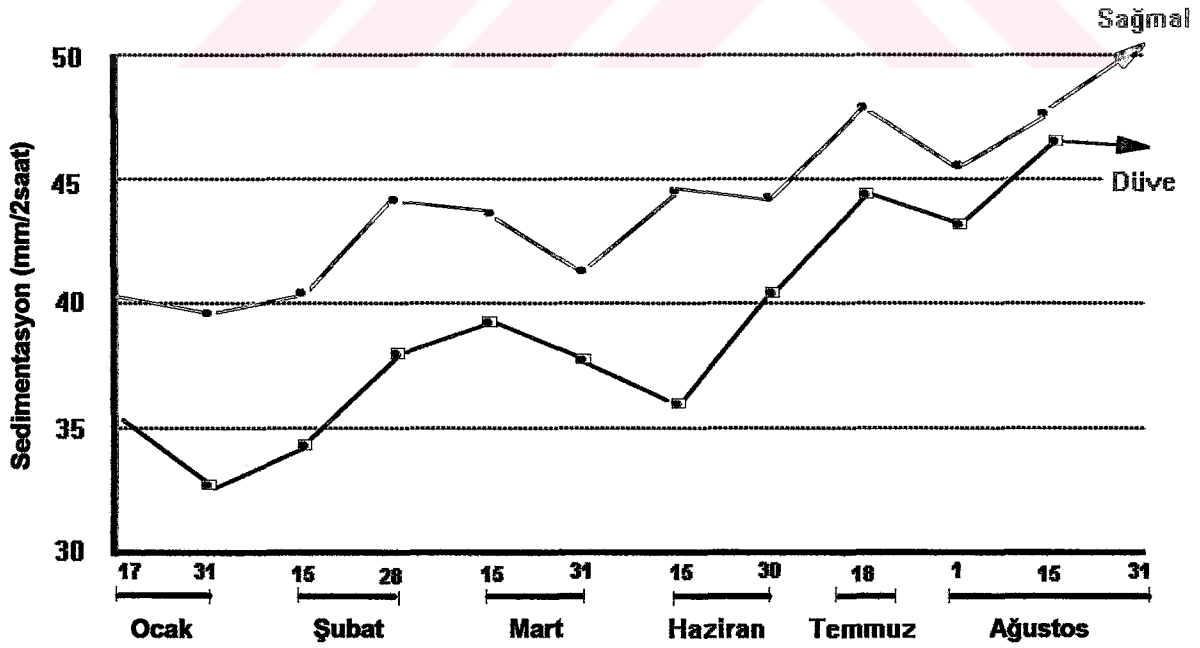
t₁ : Mevsimler arası fark için
 t₂ : Düve ve sağmallar arası fark için

Tablo -2 : Araştırma Döneminde Çevre Isısı Değerleri

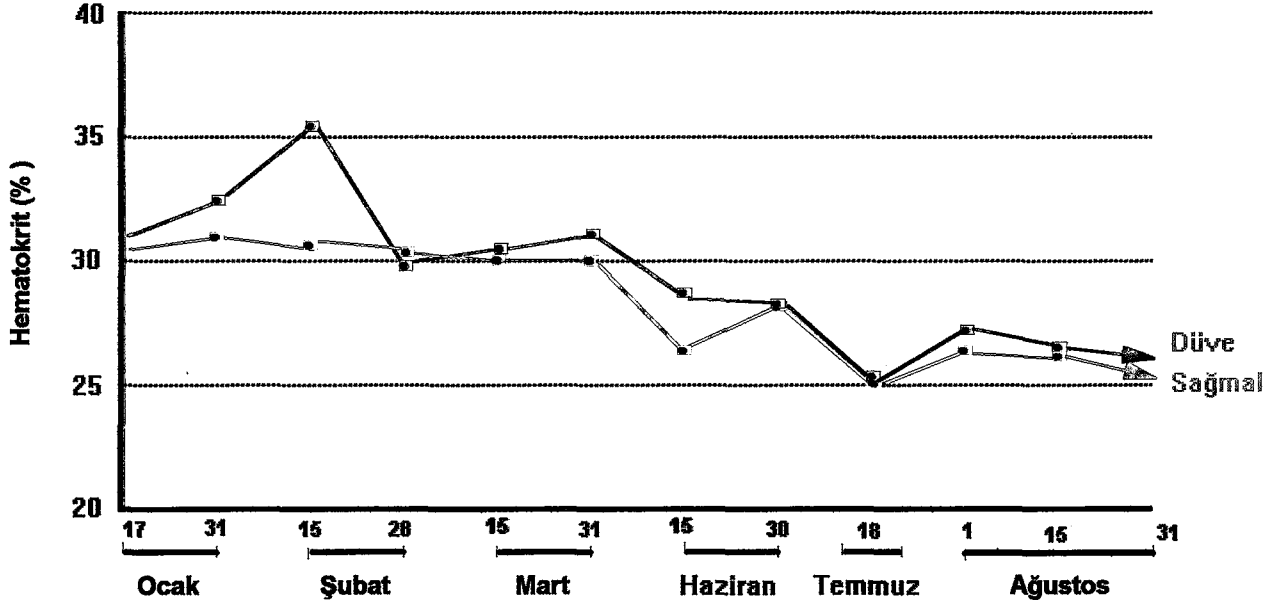
Kan Alınan Tarih	Sıcaklık (c°)		
	En Düşük	En Yüksek	Ortalama
15.06.1994	16.2	25.2	18.9
30.06.1994	15.8	31.6	24.8
18.07.1994	14.8	30.6	25.6
01.08.1994	18.0	25.3	20.8
15.08.1994	20.0	36.4	28.0
31.08.1994	18.6	30.2	24.6
17.01.1995	-0.1	2.5	0.8
31.01.1995	2.5	14.1	8.8
15.02.1995	5.3	7.4	6.3
28.02.1995	7.8	7.9	10.2
15.03.1995	5.1	7.2	5.9
31.03.1995	3.5	16.4	5.8



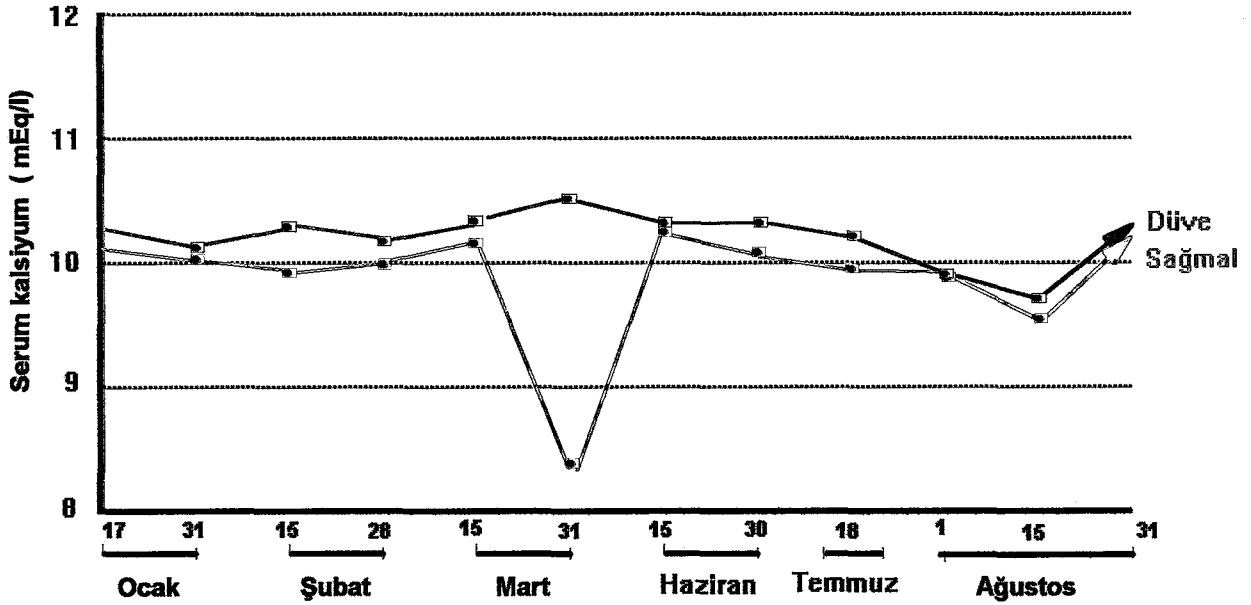
Grafik - 1 : Düve ve sağmallarda 1 saatlik sedimentasyon değerleri



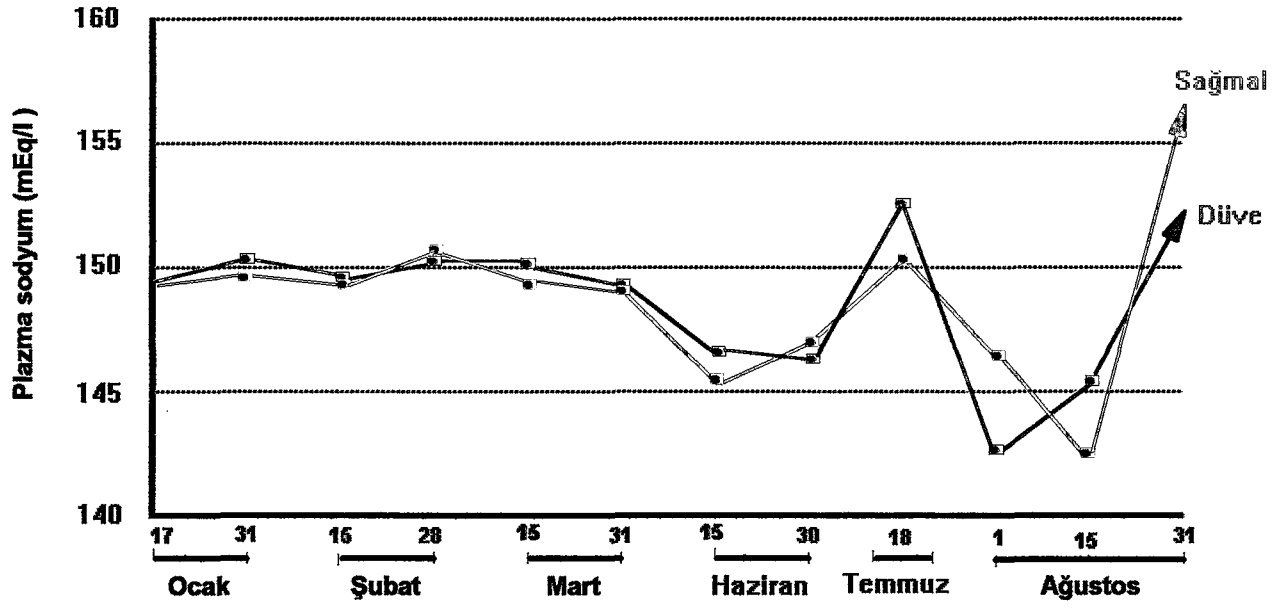
Grafik - 2 : Düve ve sağmallarda 2 saatlik sedimentasyon değerleri



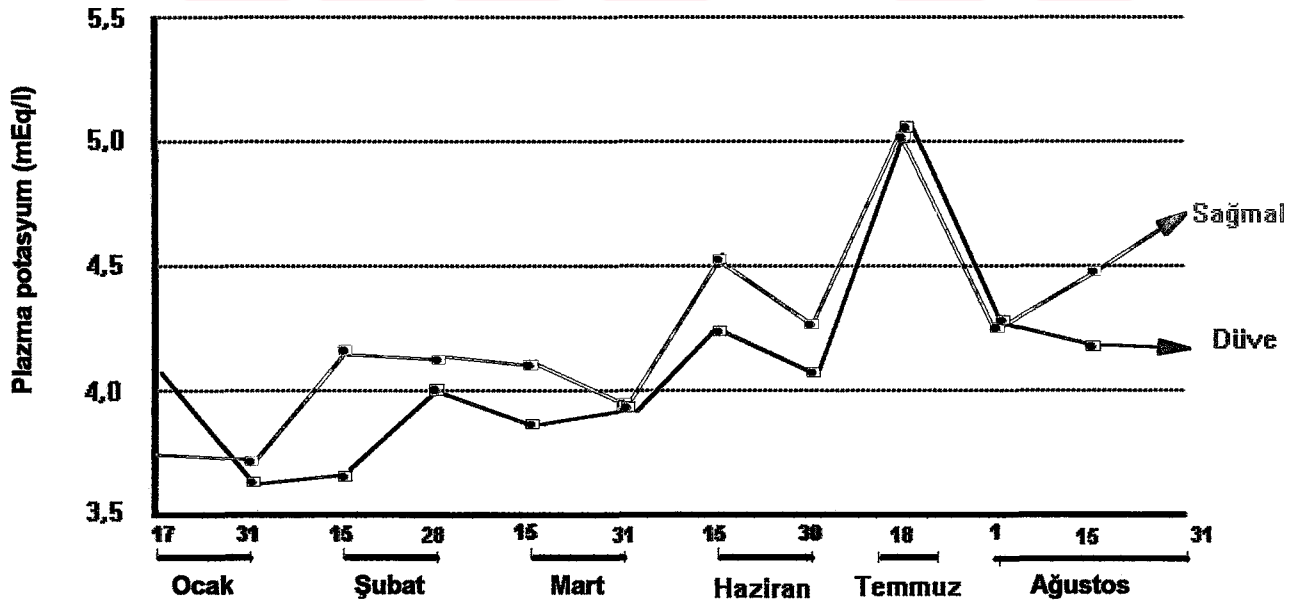
Grafik - 3 : Düve ve sağmallarda hematokrit değerleri.



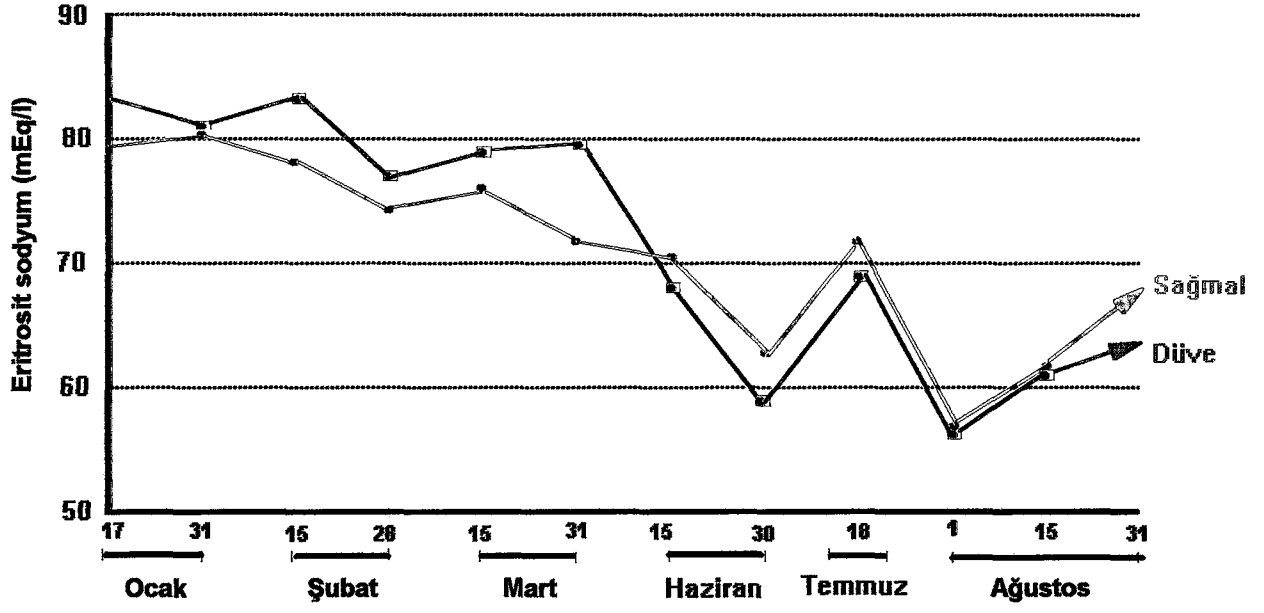
Grafik - 4 : Düve ve sağmallarda serum kalsiyum değerleri.



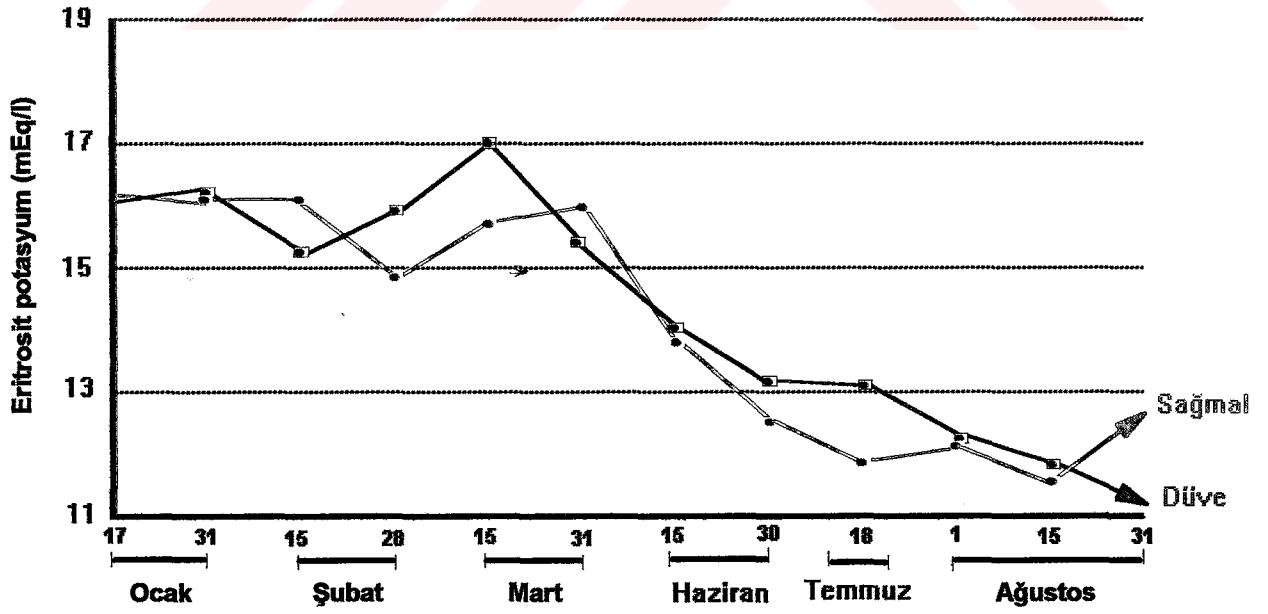
Grafik - 5 : Düve ve sağmallarda plazma sodyum değerleri.



Grafik - 6 : Düve ve sağmallarda plazma potasyum değerleri.



Grafik - 7 : Düve ve sağmallarda eritrosit sodyum değerleri



Grafik - 8 : Düve ve sağmallarda eritrosit potasyum değerleri

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tablo-1 incelendiğinde 1 saatlik genel sedimentasyon değerleri kış ve yaz sırasında 18.49 ± 0.40 , 23.45 ± 0.45 olarak görülmektedir. Yaz değerleri kış değerlerine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni kışın soğuk etkisiyle alyuvar sayısının ve hematokrit değerinin artmasına bağlanmaktadır (12). Deneyimizde en yüksek sedimentasyon değerini (26.8 mm/saat) Ağustos ayında elde ettik. Kış ve yaz aylarının ısılarına ait Tablo-2 incelendiğinde, en yüksek ısının da Ağustos ayına rastladığı görülmektedir.

Sağılan ineklerde genel olarak bir saat sonunda bulduğumuz 21.85 ± 0.35 mm 'lik sedimentasyon değeri, Konuk (6) 'un sığırlar için bildirdiği 7-27 mm/saat değerleri arasındadır. Erdinç ve ark. (61) 'nın 6-8 aylık Montofon ırkı erkek danalarda bildirdikleri 17.75 ± 1.52 mm/saat değerleri bizim düvelerde kışın bulduğumuz 17.50 ± 0.49 mm/saat değeri ile benzer görülmektedir. Konuk (11) 'un boz ırk sığırlarda bildirdiği 16.70 ± 0.34 mm/saat değeri bizim sağmallarda bulduğumuz 21.85 ± 0.35 mm/saat'lik değerden (genel) düşük görünmektedir. Bu farklılıklar ırk, yaş, cins ve mevsimden kaynaklanabilir.

Gill (16) 'in 3 yaşından büyük yabancı sığırlarda kış aylarında 20.70 mm/saat olarak bulunduğu değer bizim sağılan ineklerde kışın 19.48 ± 0.31 mm/saat olarak bulduğumuz değerden biraz

yüksek görünmektedir. Aynı araştırmacının 3 yaşından küçük yabancı sığırlarda kışın 10.80 mm/saat olarak bulduğu değer, bizim düvelerde kışın bulduğumuz 17.50 ± 0.49 mm/saat 'lik değerden oldukça düşüktür. Gill 'in üç yaşından büyük yabancı sığırlarda Haziran ayı için 7.50 mm/saat olarak bildirdiği değer de bizim sağmallarda Haziran ayında bulduğunuz 22.50 mm/saat 'lik değerden önemli derecede düşük görünmektedir. Yine aynı araştırmacının 3 yaşından küçük yabancı sığırlarda Eylül ayı için 23.00 mm/saat olarak bildirdiği değer bizim düvelerde yaz aylarında bulduğumuz değerlerden düşüktür. Bu farklılıkların nedeni de yaş, bakım-beslenme ve ırk faktörlerine bağlanabilir.

Bulduğumuz 2 saatlik sedimentasyon değerleri (genel) ise, kışın ve yazın sırasıyla 39.02 ± 0.68 , 44.71 ± 0.62 olarak görülmektedir. Bir saatlik sedimentasyon değerlerinde olduğu gibi burada da kış değerleri yaza göre yüksektir. Bunun nedeni kışın soğuk etkisiyle alyuvar sayısının ve hematokrit değerinin artması olabilir (12).

Sağmallarda genel olarak 2 saat sonunda bulduğumuz 44.18 ± 0.60 mm 'lik sedimentasyon değerleri, Konuk (6) 'un sığırlar için 20-47 mm/2saat olarak bildirdiği değerleri içinde bulunmaktadır. Erdinç ve ark. (61) 'nın 6-8 aylık montofon ırkı erkek danalarda bildirdikleri 33.62 mm/2 saat değeri bizim düvelerde genel olarak bulduğumuz 39.54 ± 0.70 mm/2saat 'lik değerden düşüktür. Konuk (11) 'un boz ırk sığırlarda bildirdiği 31.80 ± 0.50 mm/2saat 'lik değeri bizim sağmallarda genel olarak bulduğumuz 44.18 ± 0.60 mm/2saat 'lik değerden düşük görünmektedir. Bu farklılıkların nedeni mevsim, bakım-beslenme, yaş ve ırk faktörü olabilir.

Bulgular bölümündeki Tablo-1 incelendiğinde, hematokrit değerlerin ortalaması düvelerde kışın ve yazın sırasıyla $\%31.98 \pm 0.52$,

%27.32±0.32; sağmallarda ise %30.52±0.27, %26.52±0.26 olarak görülmektedir. Yazın her iki grupta da bulduğumuz hematokrit değerler kışa göre önemli derecede düşük görülmektedir (P < 0.01). Yapılan birçok araştırmada hematokrit değerlerin sıcak etkisinde düştüğü (17-20,24,29) soğuk etkisinde yükseldiği (17,18,25,29) bildirilmektedir.

Kış ve yaz ayları ısılarını gösteren Tablo-2 ile hematokrit değeri gösteren Grafik-3 karşılaştırıldığında, en düşük hematokrit değerinin (%25.4) ısının en yüksek olduğu Ağustos ayına rastladığı görülmektedir.

Broucek ve ark. (24) 'nın 72 saat süre ile 33-34 C° 'lik çevrede bulduklarını süt ineklerinde %26.9 olarak bildirdikleri hematokrit değeri, yazın bizim düvelerde (%27.3) ve sağmallarda (%26.5) bulduklarımızla benzer görünmektedir. Yaz dönemine ait Shaffer ve ark. (18) 'nın 6 aylık ve daha büyük yaşlarda olan Holştayn, Guernsey, Jersey ve Brown Swiss ırkı süt ineklerinde bildirdikleri %30.0, Nouty ve ark. (1) 'nın 3. veya 4. laktasyonlarında olan yüksek verimli Holştayn ineklerinde buldukları %31.7, Ghergariu ve ark (29) 'nın Romanya 'da süt ineklerinde bildirdikleri %32.6, Saccon ve ark. (34) 'nın İtalya 'da yedi aylık dişilerde buldukları %33,6 değerleri bizim yazın her iki grupta da bulduğumuz hematokrit değerlerinden yüksek görünmektedir. Bu farklılıklar yaş (17,21,22,31,36), bulunulan yerin yüksekliği (4) ve ırk (18) özelliklerinden kaynaklanabilir.

Hem yaz, hem de kış aylarında düvelerde bulduğumuz hematokrit değerler, sağılanlara göre önemli derecede yüksektir. Bunun nedeni gençlerde hematokrit değerlerinin daha yüksek olması ile ilgili olabilir. Literatür bildirimleri de bunu doğrulamaktadır (17,21,22,31,36).

Tablo-1 incelendiğinde, genel serum kalsiyum miktarları kışın 10.16±0.04 mg/dl, yazın 10.07±0.04 mg/dl olarak görülmektedir. Bu değerler Meneses ve ark. (22) 'nın Brahman ineklerinde kurak ve

yağışlı havalarda sırasıyla 9.70, 9.14 mg/dl olarak bildirdikleri, Shaffer ve ark.(18) 'nın Holştayn, Guernsey, Jersey ve Brown Swiss ırkı ineklerde kış ve yaz aylarında sırasıyla 9.20, 9.78 mg/dl olarak buldukları değerlerden yüksek görünmektedir. Ghergariu ve ark. (29) 'nın Romanya 'da süt ineklerinde kışın 10.50 mg/dl olarak bildirdikleri değer bizim düvelerde ve sağmallarda kışın bulduğumuz 10.16 mg/dl 'lik değerden biraz yüksek görünmekle beraber yine de bizim değerlerimize yakın bulunmaktadır.

Sağılan ineklerde genel olarak bulduğumuz 10.03 ± 0.04 mg/dl 'lik Ca değeri, Ivanov ve ark. (93) 'nın sağılmakta olan Holştayn ineklerde bildirdikleri 9.40 mg/dl, Agnes ve ark. (56) 'nın buldukları 9.70 ± 0.47 mg/dl, Betteridge (57) 'nin sağılmakta olan Jersey ve Friesian ırkı ineklerde bildirdiği 8.48 mg/dl, Meneses ve ark. (22) 'nın yine sağılmakta olan Brahman ineklerinde buldukları 9.40 mg/dl serum kalsiyum değerlerinden yüksek görünmektedir. Batmaz ve ark. (30) 'nın Holştayn ve Montofon ırkı ineklerde laktasyonun ilk ayı için 10.34 ± 1.00 mg/dl olarak bildirdikleri serum kalsiyum değeri bizim bulduğumuz değerlere yakındır. Bu farklılıkların yaş (18,43-47), ırk (18,57), bakım ve beslenmeden (62) ileri gelebileceği söylenebilir.

Düvelerde genel olarak bulduğumuz 10.20 ± 0.04 mg/dl 'lik Ca değeri Rawia ve ark. (46) 'nın 18 aylık Holştayn-Friesian dana ve düvelerde bildirdikleri 10.30 mg/dl, değeri ile aynı görünmektedir.

Düvelerde kış döneminde bulduğumuz Ca değeri (10.26 ± 0.04 mg/dl) yaz dönemine göre (10.15 ± 0.04 mg/dl) önemli derecede yüksektir ($P < 0.05$). Düvelerde görülen bu fark mevsimden çok, yaş faktörünü düşündürmektedir. Deneyimiz süresince düvelerin yaşları da ilerlemiştir. Zaten literatürlerde de serum kalsiyum düzeyinin yaşa bağlı olduğu, bir yaşından sonra değerlerin azaldığı bildirilmektedir

(18,43-47).

Tablo-1'de, sağılan ineklere ait serum Ca değerinde, kışın ve yazın sırasıyla 10.06 ± 0.04 , 9.99 ± 0.05 mg/dl olarak bulunan veriler arasında istatistiksel bakımdan fark olmadığı görülmektedir. Bazı araştırmacılar (18,22,73) serum kalsiyum değerine mevsimin etkisi olmadığını, bazıları (57,58,74) ise olduğunu bildirmişlerdir. Bu farklılığın nedeni, laktasyon safhaları (30,44,51,56,58), gebelik dönemleri (52,56,58,94), süt veriminin yüksek veya düşük olması (28), hayvanın östrusta olup olmaması (52,54) ve gıda (62) ile ırk (18,69) faktörlerinin serum kalsiyum değerine etki etmesine bağlanabilir.

Bulduğumuz genel serum Ca değerleri ise düvelerde 10.20 ± 0.04 mg/dl, sağmallarda 10.03 ± 0.04 mg/dl 'dir. Ghergariu ve ark. (29) 'nın Romanya 'da sağılmayan ve sağılan süt ineklerinde sırasıyla 10.60, 10.20 mg/dl olarak bildirdikleri değerler, bizim değerlerimizden yüksek, Meneses ve ark. (22) 'nın Brahman düvelerinde buldukları 9.30 ± 0.98 , Rahman ve ark. (49) 'nın Pabna 'da yetiştirilen sağılmayan ve sağılan ineklerde bildirdikleri 9.27 ± 1.06 , 9.04 ± 1.34 mg/dl değerleri bizim değerlerimizden düşük görülmektedir. Bu farklılıkların da yaş, bakım-beslenme ve ırk özelliklerinden kaynaklanabileceği söylenebilir.

Tablo-1 incelendiğinde plazma sodyum miktarları (genel) kışın 149.74 ± 0.28 mEq/l, yazın ise 147.88 ± 0.70 mEq/l olarak görülmektedir. Bu değerler Vahala ve ark. (73) 'nın yazın bildirdikleri 147.20 mEq/l PNa değerine benzerken, kışın bildirdikleri 152.80 mEq/l değerinden düşüktür. Shebaita ve ark. (74) 'nın 16 °C ve 30 °C 'lik barınakta tutulan boğalarda buldukları 140.60 ve 143.50 mEq/l PNA değerleri bizim değerlerimizden düşüktür. Bazı literatürlerde plazma Na değerinin yüksek ısıda azaldığı (20), soğukta arttığı (76), diğerlerinde ise yüksek

ısında arttığı (74,75) bildirilmektedir. Bu farklılıkların nedeninin bakım-beslenme, plazma Na miktarlarında aylık (86) ve haftalık (63) değişimin fazla olması, ırk özellikleri (77) ile bireysel farklılık ve hayvan sayısından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Düvelerde yazın 147.72 ± 0.69 mEq/l olarak bulduğumuz PNa değeri Patel ve ark. (77) 'nın yazın Holştayn, Friesian x Kankrej F₂ melezi çaprazı olan düvelerde bildirdikleri 147.35 mEq/l değerleri ile aynı, Jersey x Kankrej F₂ çaprazı olan düvelerde bildirdikleri 140.20 mEq/l değerinden ise yüksektir.

Sağmallarda bulduğumuz 148.84 ± 0.46 mEq/l değeri (genel), Mulei ve ark. (88) 'nın 3 ile 3 yaşından büyük ineklerde bildirdikleri 138.80 ± 0.64 mEq/l, Kühne ve ark. (95) 'nın ineklerde bildirdikleri 133.90 ± 19.50 mEq/l değerlerinden yüksek, Vahala ve ark. (73) 'nın dişi antiloplarda bildirdikleri 150.20 ± 10.40 mEq/l değerinden düşüktür.

Tablo-1 incelendiğinde düvelerde ve sağmallarda plazma Na miktarlarının (genel) sırasıyla 148.78 ± 0.52 , 148.84 ± 0.46 mEq/l olduğu görülmektedir. Bu değerler, Rahman ve ark. (49) 'nın Pabna 'da yetiştirilen sağılmayan ve sağılan ineklerde buldukları 140.77 ± 2.87 ve 141.67 ± 3.85 mEq/l değerlerinden yüksektir. Agnes ve ark. (56) da düveler ile sağmallar arasında serum Na değerleri bakımından istatistik düzeyde fark olmadığını bildirmişlerdir.

Genel plazma potasyum miktarları kışın ve yazın sırasıyla 3.92 ± 0.06 , 4.49 ± 0.07 mEq/l olarak Tablo-1 'de görülmektedir. Bu değerler Shebaita ve ark. (74) 'nın 16 °C ve 30 °C 'de barınakta tutulan boğalarda buldukları 3.80 ve 4.20 mEq/l değerleri ile benzerdir. Vahala ve ark. (73) 'nın kışın ve yazın dişi antiloplarda sırasıyla 4.86 ± 0.83 , 5.56 ± 0.86 mEq/l olarak elde ettikleri bulgular bizim değerlerimizden yüksektir. Bununla birlikte yaz değerlerinin kışa göre yüksek olması

bizim verilerimizi doğrular niteliktedir. Literatürlerde plazma K değerinin sıcakta yükseldiği (73-75) soğukta düştüğü (76) bildirilmektedir. Tersine Radadia ve ark. (20) Hindistan 'da laktasyondaki mandalarda serum K değerinin yazın azaldığını bildirmişlerdir. Bu farklılığın nedeni ırk (77), bakım-beslenme ile plazma K miktarında aylık (86), haftalık (63) ve günlük (64) değişimin yüksek olmasına bağlanabilir.

Sağmallarda bulduğumuz 4.27 ± 0.06 mEq/l PK değeri (genel), Vahala ve ark. (73) 'nın dişi antiloplarda bildirdikleri 5.20 ± 0.90 mEq/l değerlerinden düşük , Mulei ve ark. (88) 'nın 3 ile 3 yaşından büyük ineklerde buldukları 4.40 ± 0.12 , Kühne ve ark. (95) 'nın ineklerde bildirdikleri 4.63 ± 0.38 mEq/l değerleri ile benzer görünmektedir.

Düvelerde ve sağmallarda genel PK miktarları sırasıyla 4.14 ± 0.07 , 4.27 ± 0.06 mEq/l 'dir. Bu değer Rahman ve ark. (49) 'nın Pabna 'da yetiştirilen sağılmayan ve sağılan ineklerde sırasıyla 5.03 ± 0.58 , 5.08 ± 0.54 mEq/l değerinden düşüktür. Agnes ve ark. (56) da düveler ile sağmallar arasında serum K değerleri bakımından istatistik düzeyde bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Tablo-1 incelendiğinde, düvelerde kışın elde ettiğimiz ortalama ENa miktarının 80.80 ± 1.40 mEq/l, yazın 62.98 ± 1.20 mEq/l, sağmallarda ise kışın 77.10 ± 1.50 mEq/l, yazın 65.40 ± 1.40 mEq/l olduğu görülmektedir. ENa miktarları hem düvelerde hem de sağmallarda kışın yaza göre önemli derecede yüksektir ($P < 0.01$). Bu durumun mevsimsel değişikliklerle ilgili olarak değişen beslenmeden ileri gelebileceği söylenebilir.

Düvelerde ve sağmallarda bulduğumuz ENa miktarları (genel) sırasıyla 71.89 ± 1.30 , 71.25 ± 1.45 mEq/l 'dir. Mulei ve ark. (88) 1-8 yaşında olan süt ineklerinde ENa miktarlarını $97.1-101.1$ mEq/l

sınırlarında bulmuşlardır. Bir haftalık buzağılarda ise ENa miktarlarını düşük (70.1 mEq/l) olarak saptamışlardır. Bizim değerlerimizin süt ineklerinde bulunan değerlerden oldukça düşük olduğu, ancak bir haftalık buzağılarda seviyesinde kaldığı görülmektedir. Bu farklılıklar ırk (81,84), bakım beslenme ile kalıtsal özelliklerden (86) ve plazma ENa miktarlarında haftalık (96) ve aylık (86) değişimin yüksek olmasından kaynaklanabilir.

Fenwick ve ark. (86) süt ineklerinde 1 yıllık süre içinde (Ocak ayından, Aralık ayına kadar) ENa miktarlarını 16-176 mEq/l sınırlarında ve ortalama 96 mEq/l olarak bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi ENa miktarları oldukça geniş değişim sınırlarına sahiptir.

Friesian ve Jersey süt ineklerinde (62 hayvan) yapılan bir araştırmada (96) ENa miktarı doğum öncesi ve sonrası dönemde sırasıyla 100.50 ± 4.12 , 93.10 ± 1.46 mEq/l olarak, 54 süt ineğinde yapılan bir başka araştırmada (87) ise ENa miktarları aynı dönemlerde 98.70 ± 6.81 , 86.00 ± 5.88 mEq/l olarak bildirilmiştir. Doğum sonrası dönemde hematokrit değerinin azalmasına paralel olarak ENa miktarının düştüğü, EK miktarının ise arttığı gözlenmiştir. Hematokrit değerinin düşmesi, doğum sonrası kemik iliğinin uyarılmasına ve kan dolaşımına retikülosit ve genç eritrosit geçişine neden olmaktadır. Bu durum retikülosit ve genç eritrositlerin düşük ENa ve yüksek EK içermeleri ile açıklanmaktadır (87, 96).

Kış ve yaz dönemlerinde bulduğumuz EK miktarları (genel) sırasıyla 15.99 ± 0.41 ve 12.50 ± 0.26 mEq/l olarak Tablo-1'de görülmektedir. Yaz değerleri kış değerlerine göre önemli derecede düşük bulunmuştur. Düşük olmasının nedeni mevsime bağlı olarak değişen beslenmeden kaynaklanabilir (86).

Düvelerde ve sağmallarda elde ettiğimiz EK miktarları (genel) ise

sırasıyla 14.36 ± 0.35 ve 14.13 ± 0.32 mEq/l 'dir. Mulei ve ark. (88) 1 yaşında ve 3 yaşın üzerinde olan süt ineklerinde EK miktarlarını 34.2 ± 1.3 ve 36.9 ± 3.0 mEq/l olarak bulmuşlardır. Friesian ile Jersey süt ineğinde yapılan araştırmada (87) ise 4 yaşın altında ve üzerinde olan sağmallarda EK miktarları 33.6 ± 3.7 ve 33.8 ± 3.8 mEq /l olarak bildirilmiştir. Bu değerler bizim değerlerimizden önemli derecede yüksektir. Bu farklılıklar bakım, beslenme ve ırk (81,84) faktörleri ile hayvanın süt verimi (96) ve kalıtsal özelliklerinin (86) EK değerine etki etmesi ile açıklanabilir. Komatsu ve ark. (83) Holştayn sığırlarda yüksek K geni bulunmadığını, Mulei ve ark. (96) ise düşük EK yoğunluğunun yüksek süt verimli ineklere has bir özellik olabileceğini bildirmişlerdir. Haftalık (96) ve aylık (86) EK miktarlarında ise önemli dalgalanmalar görülmüştür.

Fenwick ve ark. (86) süt ineklerinde 12 aylık sürede (Ocak ayından, Aralık ayına kadar) EK miktarlarını 13 ile 99 mEq/l sınırlarında, Mulei ve ark. (87) tarafından yapılan araştırmada EK miktarları 26-74 mEq/l arasında, Gonzalez ve ark. (81) ise 683 sığırdaki EK miktarlarını 22.6-66.1 mEq/l sınırlarında saptamışlardır. Görüldüğü gibi ENa miktarları gibi EK miktarları da oldukça geniş değişim sınırlarındadır.

Bursa yöresi kültür ırklarında mevsimsel olarak saptadığımız sedimentasyon, hematokrit, serum Ca değerleri ile plazma Na-K ve eritrosit Na-K miktarları ilk orijinal bulgulardır. Verilerimizin çevreye uyum, saflaştırma çalışmaları ile bazı verim özelliklerinin incelenmesine yönelik olarak yapılacak araştırmalara ışık tutacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- 1- EL NOUTY, F.D., HASSAN, G.A., SALEM, M.H.:Effect of season and level of production on haematological values in Holstein cows, Indian J. Anim. Sci., 56:(3), 346-350, 1986.
- 2- TERZIOĞLU, M., ÇAKAR, L., YİĞİT, G.: Fiziyojji Pratik Kitabı, İstanbul Üniv. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayın., 1982, 110-112.
- 3- YILMAZ, B.: Fiziyojji, Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şti, Ankara, 1984, 103-111.
- 4- YAMAN, K.: Fiziyojji, Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa, 1993, 62-467.
- 5- NOYAN, A.: Fiziyojji Ders Kitabı, 6. Baskı Meteksan Ltd. Şti., Ankara, 1989, 683-1035.
- 6- KONUK, T.: Pratik Fiziyojji, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayın. : 314, Ders Kitabı :215, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, 1975, 76-80.
- 7- BELL, H.G., EMSLİE-SMİTH, D., PATERSON, C.R.: Textbook of Physiology, 10. Ed., Churchill Livingstone, Edinburg, London, and New York,1980, 106-108.
- 8- SCHALM, O.W., JAIN, N.C., CARROL, E.J.: Veterinary Hematology, 3. Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1976, 40-90.
- 9- SWENSON, M.J.: Dukes Physiology of Domestic Animals, 10. Ed. Comstock Publishing Associates, Ithaca and London, 1984, 24-34.

- 10- RUCHEBUSCH, Y., PHANEUF, L.P., DUNLOP, R.: Physiology of Small and Large Animals, B.C. Necker Inc., Philadelphia, 1991, 175-525.
- 11- KONUK, T.: Çifteler harası normal yerli Boz ırk sığırlarında hematolojik araştırmalar, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayın.: 108, Çalışmalar: 56, Yeni Matbaa, Ankara, 1959.
- 12- TÜRKOĞLU, A.: Elazığ yöresinde dişi oğlakların alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri ve sedimentasyon hızında yaşla ve mevsimsel faktörlerle oluşan değişmeler, Fırat Üniv. Derg., 1:(1-A), 169-180 ,1987.
- 13- MERT, N., BATMAZ, H., TANRIVERDİ, M.: İshalli buzağılarda kanda meydana gelen değişimler üzerinde klinik-biyokimyasal araştırmalar, Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 8-9 (1-2-3), 105-110, 1989-1990.
- 14- YAMAN, K., YAKIŞIK, M., CENGİZ , F.: Normal ve aflatoksin verilmiş piliçlerde hematolojik araştırmalar, Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 7:(1-2-3), 19-23, 1988.
- 15- NOYAN, A.: Sığır botulismus'unda hematolojik araştırma ve sığırda dehidrasyon ve çevre ısısının kan üzerine etkileri, Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 6:(3-4), 209-241, 1959.
- 16- GILL, J.: Seasonal changes in the white blood cell count and blood cell sedimentation rate in the European bison *Bison bonasus*, *Acta Theriologica*, 37:(3), 279-290, 1992.
- 17- AMANO, H., TAKESIMA, Y., NITTA, M., MABUTI, T., TOKUTI, T., YAGI, T.: Relationship of haematocrit values to age, stage of lactation, and nutrition of dairy cows and to environmental temperature, *Journal of the Japan Veterinary Medical Association*, 45:(7), 467-470, 1992.

- 18- SHAFFER, L., ROUSSEL, J.D., KOONCE, K.L.: Effect of age, temperature-season, and breed on blood characteristics of dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 64: (1), 62-70, 1981.
- 19- ODIAWO, G.O., HILL, F.W.G., OGAA, J.S., NYOTHI, C.B., OBWOLO, M.J., LLEWELYN, C.A., VICKERS, D.B., MOYO, P.: Studies on indigenous cattle under traditional management in Zimbabwe: 2. Metabolic profile, *Zimbabwe Vet. J.*, 23: (3), 107-109, 1992.
- 20- RADADIA, N.S., SASTRY, N.S.R., PAL, R.N., JUNEJA, I.J.: Effect of certain summer managemental practices on lactating Murrah buffaloes. 3. Physiological reactions and some attributes of blood, *Haryana Agric. Univ. J. Res.*, 10:(3), 442-447, 1980.
- 21- NOONAN, T.R., CROSS, F.H., REYNOLDS, R.A., MURPHREE, R.L.: Effects of age, season, and reproductive activity on hemograms of female hereford cattle, *Am. J. Vet. Res.*, 39:(3), 433-440, 1978.
- 22- MENESES, A., CARMONA, G., SANCHO, E.: Valores bioquimicos sanguineos y hematicos en vacas Brahman con referencia al estado fisiologico y estacion en san carlos, Costa Rica, *Ciencias Veterinarias*, 13:(1), 15-19, 1991.
- 23- OLSON, D.P., SOUTH, P.J., HENDRIX, K.: Hematologic values in hypothermic and rewarmed young calves, *Am. J. Vet. Res.*, 44:(4), 572-576, 1983.
- 24- BROUCEK, J., KOVALCIKOVA, M., KOVALCIK, K., FLAK, P.: Haematological responses of dairy cows to exposure to high temperature, *Pol 'nohospodarstuo*, 30:(2), 163-172, 1984.
- 25- WOJCIK, S., BIALKOWSKI, Z., POLONIS, A., SABA, L. : Effect

of environmental temperature and water consumption on the haematological and blood biochemical values of young fattening cattle, *Polskie Archiwum Weterynaryjne*, 21:(1), 169-176, 1979.

26- BROUCEK, J., KOVALCIKOVA, M., KOVALCIK, K., LETKOVICOVA, M.: Effect of alternate influences of high temperatures on the haematological indices in milk cows, *Pol'nohospodarstvo*, 36:(5), 464-468, 1990.

27- STÄMPFLI, G., STIRNIMANN, J., KÜPFER, U.: Einfluss des laktationsstadiums und der trächtigkeit auf hämatologische und klinisch-chemische Werte bei der milchkuh, *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 123:189-205, 1981.

28- SUSMEL, P., SEFANON, B., SOMMARIUA, E., COMIN, A., MOROSINI, L.: Trend and reference values of some blood indices in lactating Simmental cows, *Zootecnica e Nutrizione Animale*, 13:(4), 435-448, 1987.

29- GHERGARIU, S., ROWLANDS, G.J., DANIELESCU, AL. POP, N., MOLDOVAN, N.A.: A comparative study of metabolic profiles obtained in dairy herds in Romania, *Br. Vet. J.*, 140:(6), 600-608, 1984.

30- BATMAZ, H., MERT, N., ÇETİN, M., YAVUZ, H.M., KENNERMAN, E.: Prepartum ve postpartum dönemdeki ineklerde bazı hematolojik biyokimyasal değişiklikler ve klinik bulgular, *Uludağ Üniv.Vet.Fak.Derg.*, 11:(1), 171-179, 1992.

31- MENESES, A.G., RODRÍGUEZ, L.R., BOSCHINI, C.: Comportamiento de las constantes sanguíneas en Costa Rica: Efecto de la raza y edad en vacas Holstein y Jersey, *Ciencias Veterinarias*, 2:(1), 29-35, 1980.

32- KUMAR, R., JINDAL, R., RATTAN, P.J.S.: Haematological

- investigations in buffaloes from birth to sexual maturity, *Indian Vet.J.*, 67:(4), 311-314, 1990.
- 33- MENESES, A., RODRÍGUEZ, L., BOSCHINI, C.: Comportamiento de las constantes sanguíneas en Costa Rica: Efecto de la altitud en vacas Holstein, *Ciencias Veterinarias*, 3:(1), 7-11, 1981.
- 34- SACCON, N., ARRIGONI, C., SARTORELLI, P.: Blood values in cattle on alpine pastures, *Archivio Veterinario Italiano*, 42:(1), 26-35, 1991.
- 35- KÖLLING, K.: The ionized calcium fraction of blood: dependence on various methodological factors, *J. Vet. Med.*; 38 : 629-638, 1991.
- 36- LINCOLN, S.D., LANE, V.M.: Serum ionized calcium concentration in clinically normal dairy cattle, and changes associated with calcium abnormalities, *JAVMA*, 197:(11), 1471-1474, 1990.
- 37- CLARENBURG, R.: *Physiological Chemistry of Domestic Animals*, Mosby Year Book, St. Louis, 1992.
- 38- BREAZILE, J.E.: *Textbook of Veterinary Physiology*, Lea and Febiger, Philadelphia, 1971, 451-453.
- 39- ERSOY, E., BAYŞU, N.: *Biyokimya*, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayın. : 408, Ders Kitabı, Ankara Üniv. Basımevi Ankara, 1986, 598-606.
- 40- GREEN, H. B., HORST, R. L., BEITZ, D. C., LITTLETIKE, E. T.: Vitamin D metabolites in plasma of cows fed a prepartum low calcium diet for prevention of parturient hypocalcemia, *J. Dairy Sci.*, 64: 217, 1981.
- 41- TUCKER, W.B., XIN, Z., HEMKEN, R.W.: Influence of calcium chloride on Systemic acid-base status and calcium metabolism in dairy heifers, *J. Dairy Sci.*, 74:1401-1407, 1991.

- 42- WIENER, G., RUSSEL, W.S., FIELD, A.C.: Factors influencing the concentration of minerals and metabolites in the plasma of cattle, *J. Agric. Sci.*, 94:(2), 369-376, 1980.
- 43- ROUSSEL, J.D., ARANAS, T.J., SEYBT, S.H.: Metabolic profile testing in Holstein cattle in Louisiana: Reference values, *Am. J. Vet. Res.*, 43:(9), 1658-1660, 1982.
- 44- DOORNENBAL, H., TONG, A.K.W., MURRAY, N.L.: Reference values of blood parameters in beef cattle of different ages and stages of lactation, *Can. J. Vet. Res.*, 52:99-105, 1988.
- 45- ZEPPERITZ, V.H., GÜRTLER, H.: Ionized calcium and total calcium in the blood of cattle, sheep, pigs and horses of different age groups, reproductive periods and use of the animals, *Berline und Münchener Tierärztliche wochenschrift*, 105:(10), 328-332, 1992.
- 46- RAWIA, EL-HALAWANY, S., EL-KERABY, F., METWALLY, A.S.: Serum calcium, inorganic phosphorus levels and the gain in body weight of Friesian calves from birth till maturity, *Assiut Vet. Med. J.*, 18:(36), 58-63, 1987.
- 47- KUMAR, R., RATTAN, P.J.S.: Circulating levels of plasma electrolytes during different developmental and reproductive stages in buffalo heifers, *Indian J. Anim. Sci.*, 61:(12), 1302-1303, 1991.
- 48- SANCHEZ, W.K., BEEDE, D.K., CORNELL, J.A.: Interactions of Sodium, potassium and chloride on lactation, acid-base status and mineral concentrations, *J. Dairy Sci.*, 77:(6), 1661-1675, 1994.
- 49- RAHMAN, M.M., BAQI, M.A.: Study on some biochemical parameters of lactating and non-lactating cows of Pabna breed, *Bangladesh Vet. J.*, 19:(1/4), 55-61, 1985.

- 50- SZENCI, O., CHEW, B.P., BAJCSY, A.C., SZABO, P., BRYDL, E.: Total and ionized calcium in parturient dairy cows and their calves, *J Dairy Sci.*, 77:(4), 1100-1105, 1994.
- 51- DOLEZEL, R., KUDLÁČ, E., STUDENCIK, B., BALASTIK, J.: Biochemical changes in the peripheral blood of cows in the 45 days after parturition, *Veterinarní Medicina*, 36(5): 265-271, 1991.
- 52- PATHAK, M.M., JANAKIRAMAN K.: Blood serum calcium, inorganic phosphorus and magnesium at different stages of pregnancy in surti buffaloes, *Indian J. Anim. Sci.*, 57:(5), 398-402, 1987.
- 53- SIVAIAH, K., BABU RAO, K., MURTHY, A.S.: Serum calcium and inorganic phosphorus levels in Ongole cross-breed cows, *Indian Vet.J.*, 63:(10), 804-806, 1986.
- 54- KUMAR, S., SHARMA, M.G.: Level of haemoglobin and certain serum biochemical constituents in rural cows during fertile and non-fertile oestrus, *Indian Vet. J.*, 68:(4), 361-364, 1991.
- 55- RAMANARAYANA, N.P.: Studies on blood concentrations of certain electrolytes and non-electrolytes during normal and few distributed conditions of reproduction in crossbred cows, *Thesis Abstracts, Haryana Agric. Univ.*, 5:(2), 133, 1979.
- 56- AGNES, F., TOZZI, F.: Serum levels of major and trace elements in dairy cow during pregnancy and lactation, *Atti della Società Italiana delle Scienze Veterinarie*, 39:(2), 522-524, 1985.
- 57- BETTERIDGE, K.: A survey of the phosphorus and calcium contents of pastures and the serum inorganic phosphorus and calcium contents of cows on four Manawatu dairy farms, *New Zealand Vet. J.*, 37: 51-55, 1989.
- 58- IVANOV, I., RAJIC, I., JOVANOVIĆ, M.J., LALIC, M.: Calcium concentrations in the blood serum of cows in advanced pregnancy and

- during lactation under intensive conditions, Veterinarski Glasnik, 44:(5), 359-364, 1990.
- 59- ERDİNÇ, H., MERT, N., ANTEPLİ, M.: Tek yönlü beslenen sığırlar üzerinde biyokimyasal araştırmalar, Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 5-6:(1-2-3), 81-86, 1986-1987.
- 60- HEANEY, R.P., JANET, M.B.: Low calcium intake : the culprit in many chronic diseases, J. Dairy Sci., 77:(5), 1155-1160, 1994.
- 61- ERDİNÇ, H., ÇAMAŞ, H., YAMAN, K., OĞAN, M., ANTAPLI, M., YAVUZ, H.M.: Sığır beslenmesinde elma posası kullanma olanaklarının araştırılması, Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg., 5-6 : (1-2-3), 73-80, 1986-1987.
- 62- RICHTER, G.H., FLACHOWSKY, G., OCHRIMENKO, W.I., GEINITZ, D.: Influence of Ca and P supply on metabolic parameters of wethers and bulls as well as on fattening results of vitamin D deficient bulls, Archives of Animal Nutrition, 39:(3), 345-359, 1989.
- 63- ROWLANDS, G.J.: Week-to-week variation in blood composition of dairy cows and its effect on interpretations of metabolic profile tests, Br. Vet. J., 140 :(6), 550-557, 1984.
- 64- STÄMPFLİ, VON, G., ANETZHOFFER, J., STIRNIMANN, J.: Der Einfluss der Tageszeit auf hämatologische und klinisch-chemische Parameter bei der Milchkuh, schweiz. Arch. Tierheilk., 122: 327-340, 1980.
- 65- MENESES, A., JIMENEZ, C.F., SANCHO, E., MESEN, O.: Perfil metabolico de referencia en vacas Holstein de la region central de Costa Rica, Ciencias Veterinarias, 12:(2-3), 3-5, 1990.
- 66- BERNE, R.M., LEVY, M.N.: Physiology, Third edition Mosby Year Book, St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, 1993, 14-26.

- 67- MOUNCASTLE, V.B.: Medical Physiology, vol.1, 14.Ed., The C.V.Mosby Company, S.T. Louis, Toronto, London, 1980, 14-42.
- 68- COGAN, M.G.: Sıvı ve Elektrolitler Fizyoloji ve Patofizyolojisi, Çevir. BAŞAKLAR, A.C.,1. Baskı, Palme Yayınevi, Ankara,1994, 5-45.
- 69- GUYTON, A.C.: Tıbbi Fizyoloji, Çevir. GÖKHAN, N., ÇAVUŞOĞLU, H., Cilt 1,3. Baskı, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 1989.
- 70- ÖZAYDIN, İ., IRMAK, K.: Veteriner pratikte sıvı-elektrolit sağaltımı, Vet. Hek. Der. Derg., 62:(1-2), 36-46, 1991.
- 71- REECE, W.O.: Physiology of Domestic Animals, Lea - Febiger, Philadelphia, London, 1991, 109-114.
- 72- GANONG, W.F. : Review of Medical Physiology, 14. Ed., Appleton Lange Norwalk, California, 1991, 8-10.
- 73- VÁHALA, J., POSPISIL, J., POKORNY, R., KASE, F.: Blood serum biochemical values of mountain reedbucks (*reduncula fulvorufula*) variations with sex and season, Acta Vet. Brno, 60:(2), 143-148, 1991.
- 74- SHEBAITA, M.K., PFAU, A.: Changes in the electrolytes of serum and urine with heat exposure in the bovine, Beiträge zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin, 21 :(4), 445-451, 1983.
- 75- SAKSENA, S.K., GOEL, V.K., JOSHI, B.C.: Effect of environmental temperature on certain characteristics of blood serum in zebu and its cross-bred male cattle, Indian J. Anim. Sci., 50:(11), 947-952, 1980.
- 76- BROUCEK, J., KOVALCIK, K., GAJDOSIK, D., BRESTENSKY, V.: Changes in the blood chemistry of dairy cows caused by extremely low temperatures, Veterinarnı Medicina, 32:(8), 449-458, 1987.
- 77- PATEL, K.S., PRAJAPATI, K.S., DAVE, A.D.: Blood serum constituents in relation to summer stress in inter se mated crossbred heifers, Indian Vet. J., 67:(6), 611-617, 1990.

- 78- MALLONEE, P.G., BEEDE, D.K., COLLIER, R.J., WILCOX, C.J.: Production and physiological responses of dairy cows to varying dietary potassium during heat stress, *J. Dairy Sci.*, 68:(6), 1479-1487, 1985.
- 79- TUCKER, W. G., HARRISON, G. A., HEMKEN, R. W.: Influence of dietary cation-anion balance on milk, blood, urine, and rumen fluid in lactating dairy cattle, *J. Dairy, Sci.*, 71: 346, 1988.
- 80- HORST, R.L., GOFF, J.P., REINHARDT, T.A.: Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow, *J. Dairy Sci.*, 77:(7), 1936-1951, 1994.
- 81- GONZALEZ, P., TUNON, M.J., VALLEJO, M.: Types of red cell potassium in seven Spanish native breeds of cattle, *Genet. Sel. Evol.*, 20:(2), 255-258, 1988.
- 82- GEORGE, M., BALAKRISHNAN, C.R.: Genetic studies on erythrocyte K-types in Murrah buffaloes, *Indian J. Anim. Sci.*, 55:(3), 189-192, 1985.
- 83- KOMATSU, M., ABE, T., NAKAJIMA, K., OISHI, T., KANEMAKI, M.: Gene frequencies and membrane properties of high potassium type red cells in cattle and goats, *Japanese Journal of Zootechnical Science*, 51:(3), 215-222, 1980.
- 84- GONZALEZ, P., TUNON, M.J., DÍAZ, M., VALLEJO, M.: Blood plasma and erythrocyte sodium concentrations of six spanish cattle breeds, *Anales de la Facultad de Veterinaria de Leon*, 30:137-145, 1984.
- 85- MISETA, A., BOGNER, P., KELLERMAYER, M., WHEATLEY, D.N., TAKACS, I., NAGY, G., CAMERON, I.L.: Erythrocyte potassium and sodium polymorphisms in donkey (*equus asinus*), *Comp. Biochem. Physiol.*, 106 A:(3), 479-482, 1993.

- 86- FENWICK, D.C., DANIEL, R.C.W.: Monthly variation and distribution of erythrocyte Na, K and Mg concentrations in normal dairy cows, *J. Vet. Med. A*, 38: 485-493, 1991.
- 87- MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W.: The effects of age on the erythrocyte sodium and potassium concentrations of dairy cows during late pregnancy and early lactation, *Veterinary Research Communications*, 14: 63-70, 1990.
- 88- MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W.: Effects of age on erythrocyte magnesium, sodium and potassium concentrations in female dairy cattle, *Veterinary Research Communications*, 12:113-118, 1988.
- 89- MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W.: Changes in plasma and erythrocyte sodium and potassium concentrations in dairy heifers during starvation, *Acta Veterinaria*, 40:(2-3), 59-64, 1990.
- 90- FENWICK, D.C.: The relationship between certain blood constituents in cows with milk fever and the response following treatment with calcium borogluconate solutions, *Australian Vet. J.*, 67:(3), 1990.
- 91- FENWICK, D.C.: Relationship between certain blood cations in cows with milk fever and both the state of consciousness and the position of cows when attended, *Australian Vet. J.*, 65: (12), 1988.
- 92- YAMAN, K., MERT, N., CENGİZ, F., TANRIVERDİ, M.: Farklı irtifalarda yetiştirilen yerli koyunlarda hemglobin tipleri, potasyum tipleri ve hematokrit değerler üzerinde araştırmalar, *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.* 8-9 :(1-2-3), 111-119, 1989-1990.
- 93- IVANOV, I., DAMNSANOVIC, Z., RADOJICIC, S.: Breakdown in the metabolism of the macroelements in late pregnancy and early lactation of cows, *Veterinarski Glasnik*, 47:(4/5), 329-333, 1993.

- 94- JUNID, V.M., KRAD, H.: Studies into some blood parameters of dairy cattle (Holstein-Friesian) in Syria during and beyond pregnancy, *Mh. Vet. Med.*, 42:700-701, 1987.
- 95- KÜHNE, S., KOLB, E., GRÜNDEL, G., NESTLER, K., SCHINEFF, C.H., SCHMIDT, U.: Studies into haematocrit and haemoglobin of blood as well as into levels of total protein, free fatty acids, glucose, lactate, Ca, Mg, Na, K, P, Fe, Fe-binding capacity, Cu and Zn in blood plasma of newborn calves and their mothers, immediately after calving, *Arch. Exper. Med.*, 43:(2), 261-277, 1989.
- 96- MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W., GREEN, D.: Changes in erythrocyte Mg, Na and K concentrations in late pregnancy and early lactation and their relationship with subsequent fertility and milk production in dairy cows, *J. Vet. Med. A*, 35 : 522-528, 1988.

TEŞEKKÜR

Tez alıőmamda bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Kemalettin YAMAN'a ,

Materyal seçimi ve istatistik hesaplamalarda katkılarından dolayı Prof.Dr. Nevzat ULUDAĞ'a,

Yardımlarını esirgemeyen tüm mesai arkadaşlarıma, tezimin yazımında emeği geçen Hasan ŐİRİN'e,

alıőmalarına her yönden destek olan eőime teőekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1966 Yılında Çorum 'da doğdum. İlk, orta ve lise tahsilimi burada tamamladım. 1984 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesine girdim. Yüksek öğrenimimi 1989 yılında tamamladım. 1991 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim dalında doktora öğrenimime başladım. 1992 yılında araştırma görevlisi kadrosuna girdim. Halen Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim dalında araştırma görevlisi ve doktora öğrencisiyim. Evliyim bir kızım var.