

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Fizyoloji Kürsüsü  
çalışmalarından. Direktör : Prof. Dr. Macit Erkol

## TRAKYA BÖLGESİNDEKİ NORMAL BOZ - IRK İNEKLERİN HEMOGRAMI

*Yazan : Ahmet NOYAN, D.V.M., Ph.D.*

Trakya bölgesinde sığırlarda görülen bir hastalığın teşhisi mak-  
sadiyle hematolojik araştırma yaptığımız sırada hasta hayvanlardan  
elde edilen sonuçların normal kıymetlerden ne derece ayrıldığını daha  
iyi tesbit edebilmek gayesiyle bölgedeki sığırların normal hemogramı-  
nı tesbite ihtiyaç duyduk

Aynı metodların aynı şahıs tarafından hem hasta, hem normal  
mevzulara tatbiki ile elde edilecek sonuçların daha esaslı mukayese im-  
kânı sağlayacağı pek tabii olduğundan araştırmalarımızda bu prensip-  
her zaman gözönünde bulundurulmaktadır. Bundan başka adı geçen  
bölgede bir Devlet müessesesinde (İnanlı İnekhanesi) normal kabul  
edilebilmesi için gereken şartları haiz hayvanların mevcudiyeti karşı-  
sında böyle bir araştırma fırsatını kıymetlendirmek istedik

Literatürü tetkik edince memleketimizde sığır kanı hakkında  
gene Kürsümüzde yapılan bir doktora tezinden başka neşriyata rast-  
lamadık. Bundan ötürü memleketimizde sığır kanı ile uğraşacak mes-  
lekdaşlara bol literatür verebilmek gayesiyle bu yazı geniş tutuldu.

### LİTERATÜR

Kan, uzviyetin her yerinde hazır bulunan öyle bir sıvıdırki vücu-  
dun bütün hücrelerini çepeçevre sarar ve tıpkı sinir sistemi gibi uzvi-  
yetin her yeri ile irtibat kurar. Böylece, bütün organizmanın veya bir  
kısımının hastalıkları ile ilgisi vardır. Son asır içinde hematolojik me-  
totların inkişafı bize, hemen her hastalıkta kanda husule gelen deği-  
şiklikleri tayin etmek imkânlarına bahşetmektedir (24).

Kan bilgisi 1658 de Swammerdam'ın (82) kurbağa kanında alyu-  
varların mevcudiyetini haber vermesi ile başlar. Sonra Malpighi (55)

## İneklerin hemogramı

1665'te kirpinin m e s e n t e r i u m 'unda, ve nihayet mikroskopun kâşifi Leeuwenhoek (53) 1673'te insan kanında alyuvarın mevcudiyetini haber verdi. Fakat asıl hastalık bakımından kanın muayenesi Virchow'un (88) 1845'te l e u c a e m i a 'yı keşfi ile başlamıştır. Ehrlich'in (20) 1891'de kan hücrelerinin anilin boyaları ile boyandığını keşfetmesi ile kan üzerindeki araştırmalar iyice hızlanmıştır.

Literatürü tetkik ederken sığır kanı hakkında rastladığımız en eski yazının 1904'te Cozette (16) tarafından yayınlanmış olduğunu görüldük. Bundan daha eskisine biz rastlamadık. Schramm (73) tezinde Cozette'e ait l e u k o c y t e formülü kıymetlerini kaydetmiş. Bundan başka l y m p h o c y t e 'ler ile m o n o c y t e 'ler ayrı, ayrı sayılmıştır. İkisi için bir rakam verilmiş. Bundan başka l y m p h o c y t e ve m o n o c y t e 'lerin topu için % 26-28, ve n e u t r o p h i l 'ler için % 70-72 gibi kıymetler verilmiştir ki bunlar sığır için normal olarak bilinen kıymetlere hiç uymamaktadır.

Schultz (76) 1905'te sığır kanını daha esaslıca muayene etti; yaşın cinsiyetin kan tablosuna tesirlerini, d i u r n a l (gece ve gündüz) farkları araştırdı. Yaşlanma ile akyuvar sayısının azaldığını, dişi sığırdan erkekten fazla akyuvar bulunduğunu, d i u r n a l farklar olduğunu buldu.

Dimick ve Thompson (18) 1906'da üç ayrı ırktan boğa üzerinde yaptıkları kan muayenelerinde aşağıdaki kıymetleri veriyorlar :

	Hb.g./100sm <sup>3</sup>	Erythoc. Milyon	Leukoc./mm <sup>3</sup>
Holstein, boğa	10.5	6.67	4400
Jersey, boğa	9.5	4.82	3555
Guernsey boğa	9.5	5.92	5350

Halbuki daha sonra yapılan araştırmalarda boğalardan elde edilen alyuvar ve Hb. kıymetleri çok daha yüksektir. Meselâ, Rusoff ve arkadaşlarının (71) aynı ırk boğalarda buldukları neticeler aşağıdadır:

	Hb. g./100sm <sup>3</sup>	Erythrod. Milyon	Leukoc. mm <sup>3</sup> 'te
Holstein, boğa	11.60	7.84	7416
Jersey, boğa	11.60	6.55	8580
Guernsey, buğa	12.20	7.49	6444

Canham (14) 1930'da Güney Afrikada Friesland ve Ayrshire ırkı ineklerde, genç sığırlarda ve olgun öküz ve boğalarda kan tablolarını ayrı, ayrı tetkik etti. Canham bu araştırmalarında o e s t r u s devresinde akyuvar sayısının arttığını müşahade etmiş. Bu durum bilâ-

mare Moberg (60) tarafından esaslıca tetkik edilerek sonuçlar Canham'ın müşahedesinin doğru olduğunu göstermiştir.

Bundan sonra Fraser'in (23) 1930'da İngilterede süt veren ve vermiyen ineklerde, yeni doğan buzağılarda, bir haftalık, 2-4 aylık ve 4-6 aylık danalarda kan tablosunu tetkik ettiğini görüyoruz. Fraser'in bu çalışmasında ineklerden elde ettiği sonuçlar, bundan çeyrek asır sonra Holman (40) tarafından gene İngilterede ilerlemiş hematolojik metotlarla elde ettiği sonuçların hemen, hemen aynıdır.

Ferguson ve arkadaşları (21) 1945'te, Rusoff ve Piercy (70) 1946'da, ve Braun (9) 1946'da Birleşik Amerikada sığırların kan tablosunu tetkik ettiler.

Holbeck (36) sığırlarda alyuvar sayısı ile Hb kıymetlerini ve bunların birbirine olan münasebetini tetkik etti ve aralarında belirli bir münasebet bulmadı. Bu münasebet 1955'te Holman (40) tarafından korrelasyon hesaplarıyla tetkik edildi, pek zayıf bir korrelasyon bulundu. Holbeck alyuvar ve akyuvar sayıları arasındaki münasebeti de tetkik etti; bunlar arasında da bir korrelasyon bulmadı. Aynı araştırmacı cinsiyetin alyuvar sayısına tesir ettiğini, akyuvar sayısına etmediğini; dişi sığırlarda daha fazla akyuvar bulunduğunu; ırk farklarının alyuvar sayısında farklara sebep olduğunu, fakat akyuvar sayısına ve Hb miktarına tesir etmediğini; gebeliğin alyuvar ve akyuvar sayısında farklar yapmadığını; erkek sığırların dişilerden fazla Hb taşıdığını kaydediyor.

Arneth (3) 1903'te yaptığı habilitasyon tezi araştırmasında, bazı hastalıklarda sirküle eden kandaki *neutrophil*'lerin sadece *quantitatif* değil *qualitatif* olarak ta değiştiklerini, enfeksiyonlu ve benzeri hastalıklarda müdafaa için çok sayıda *neutrophil*'lere ihtiyaç olduğundan genç, yani çomak çekirdekli *neutrophil*'lerin arttıklarını müşahede etti. Bu yazar *neutrophil*'leri 5 sınıfa ayırdı. Birinci sınıfa *myelocyte*, *metamyelocyte* ve çomak çekirdekli dâhil etti. Diğer gruplara da, çekirdek parçasının sayısına göre, parçalı çekirdekli taksim etti. Tabelâsında birinci grubu sola, diğer 2-5 inci grupları da sağa koydu. *Leukocyte* formülünü bu tabelâya kaydedip birinci grup hücreler tutarını 2-5 inci grupların hücre tutarına taksim ederek «Çekirdek Kayma İndeksi» ni elde etti. Arneth iç hastalıkların teşhisi için *leukocyte*'lerin bu şekilde tetkikinin çok kıymetli olduğu fikrindedir. Schramm (73) gerek insan, gerek hayvan hekimliğinde *leukocyte*'lerin bu şekilde tefrikinin teşhis için değil.

fakat p r o g n o s e'un tayininde önemli olduğunu anlaşıldığını yazıyor.

Haffner (31) Arneht'in çekirdek kayma indeksini sığırların bazı hastalıklarında, bu arada Dürener hastalığında, tetkik etti.

Maeckle (54) evcil hayvanlarda çomak çekirdekli ve parçalı çekirdekli n e u t r o p h i l 'lerin durumunu tetkik etti. Bu yazar çeşitli araştırmacıların buldukları çomak ve parçalı çekirdekli n e u t r o p h i l miktarlarını bir tabelâda mukayese ederek verilen kıymetlerin birbirine hiç uymadığını, bunun sebebinin ise çomak çekirdekli mefhumunun herkes tarafından başka anlaşılmasından ileri geldiğini kaydediyor. Meselâ; normal sığır için Schwab (77) % 11.3, Arndt (2) ise % 3.2 çomak çekirdekli bulmuş. Yazar, Schilling tarafından tavsiye edilen çomak çekirdekli mefhumunu iyice anlamamanın ve buna sadık kalmanın lüzumunu, aksi halde «çekirdek kayma indeksi» kıymetlerinin hiç bir işe yaramıyacağını belirtiyor.

Meier'e (58) göre veteriner hekimlikte Schilling metodu ile kan muayenesi yapan ilk araştırmacı Schwab'dır (77).

Sırası gelmişken şunu da belirtmek isteriz ki son zamanlarda veteriner hekimlikteki hematolojik araştırmalarda akyuvar formülü içinde n e u t r o p h i l 'ler çomak ve parçalı çekirdekli diye ayrılmadan sadece n e u t r o p h i l adı altında toplanmaktadır. Esasen normal sığırdaki çomak çekirdekli olanların % nisbeti pek azdır. Holman (40) bunları ekseriya % 1 kadar bulduğundan ayrıca kaydetmeğe bile lüzum görmiyerek n e u t r o p h i l 'ler içine dahil etmiştir. Bu yazar muayene ettiği 81 inekten iki tanesinde % 19' ve 24 çomak çekirdekli bulmuş. Bunun rutin klinik hematolojide kötü bir p r o g n o s e 'a delâlet edeceğini yazmakta, fakat «normal görünümlü sığırlarda bu derece sola kayışın bulunabilmesi, sola kayışa fazla bel bağlanmasına karşı bir ikaz işaretidir» demektedir.

Saluz (72) İsviçrede yüksek dağlarda yaşayan sığırlarda kan muayeneleri yaptı ve kan basıncı ile e r y t h r o c y t e sayısı arasında bir münasebet kurdu. Bu münasebeti  $0.7204 \pm 0.0483$  bulmuş. Yazar, bu münasebetten kanın şekilli elementleri arttıkça kanı iten kudretin de arttığı manasını çıkarıyor.

Knoll (45) evcil hayvanlar da dahil 23 ayrı hayvan nevinde o x i d a s e reaksiyonunu denedi. Yazara göre, o x i d a s e reaksiyonu tatbik edilmeden akyuvarların morfolojisi tam yapılamaz.

Sığır kanı üzerinde esaslı araştırma yapan yazarlardan birisi de Holman'dır (37,38,39,40). Bu yazar ineklerde kan tablosunu tetkik etti

ve klinik hematolojide esas olmak üzere normal ortalama standartlar tesbitine çalıştı ve bu hususta aşağıdaki kıymetleri verdi :

Hemoglobin 11 g./100 sm<sup>3</sup>; hücre volümü % 35; ortalama korpüsküler Hb. konsantrasyonu % 33; alyuvar sayısı 6X10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>; özel ağırlık 1052; ortalama korpüsküler volüm 57 kübik mikron; ortalama korpüsküler çap 5.7 mikron; pıhtılaşma zamanı 6 dakika; leukocyte formülünde neutrophil % 30; lymphocyte % 52; monocyte % 7, ve eosinophil % 11.

Standart ortalamanın ne kadar aşağısının ve yukarisının normal kabul edilmesi meselesine gelince; bazıları % 10 ilâve veya çıkarılmasıyla elde edilecek kıymetleri normal saydı. Coffin (15) sadece minimum ve maksimum kıymetler veriyor. Holman (38) ise standart dağılıma ölçüsünün üç mislinin ortalamadan çıkarılmasını veya buna ilâvesini tavsiye ediyor.

Holman (40), Hb tayini mümkün olmayan hallerde hücre volümü veya özel ağırlık tayininin anemi hakkında alyuvar sayısından daha iyi fikir vereceğine işaret ediyor. Aynı yazar, 13000'den yukarı alyuvar adedinin leukocytosis, ve 4000'den aşağısının leuopeni a'ya delâlet edeceğini bildiriyor.

Moberg (60), cinsi faaliyet bakımından olgun normal inekte çeşitli seksüel durumlarda (oestrus'ta, gebelikte, ve doğum esnasında) alyuvar tablosunu tetkik etti. Bu tetkike ait yazı çok geniş olduğundan sonuçların kısa özetini dahi bu sahifeler arasına sığdırmaya imkân bulamadık. Bu konu üzerinde bilgi edinmek isteyenlerin yazının aslına müracaat etmeleri tavsiye olunur.

Konuk (46), çifteler harasındaki Boz - Irk ineklerin kan tablosunu tetkik etti. On erkek ve 105 dişi olmak üzere cem'an 115 sığıra ait sonuçlar kıyaslama maksadiyle TABELÂ 4 ve 6'da kaydedilmişlerdir.

Fröba (24), sığırda muayene maksadiyle alınan kanda dış tesirler neticesi alyuvar sayısı ve leukocyte formülünde husule gelen değişiklikleri tetkik etti. Yazar, kan alınması ile muayenesi arasında geçen zamanın, çevre ısısının, ve kanın taşınması esnasında çalkalanmanın tesirlerini inceledi. Sonuç olarak buldukları kısaca şöyledir: Sitratlı kan alındıktan sonra bekletilmeden muayene edilirse total alyuvar sayısında kayda değer bir değişiklik olmuyor. Böyle konserve kan oda derecesinde 24 saate kadar total alyuvar sayımı için işe yarar

kıymetler veriyor. Fakat kan 8 saatten fazla kalırsa akyuvar formülü için kullanılmaz hale geliyor. Akyuvarlar üzerine en kötü tesir eden dış faktörlerin bekletme zamanı ve çevre ısısının yüksekliği olduğu tesbit edilmiştir. Neticeler, kan alındıktan sonra bekletilmeden muayene edilmesinin uygun olacağını göstermiştir.

Spesifik bir reaksiyon olmamakla beraber alyuvar sedimentasyon hızı (SH) insan hekimliğinde çok kullanılmakta ve teşhis, hastalıkların seyrinin kontrolü, ilaçların tesirleri hakkında ve nihayet p r o g n o s e hakkında fikir edinmek gibi faydalar sağlamaktadır (80). Evcil hayvanlarda da SH üzerine yapılan esaslı araştırmaların sayısı git-tikçe artmaktadır. At, köpek ve sığır kanı için SH teşhis bakımından oldukça işlenmiştir (6). Bu arada sığır kanında sed. hızını hasta hayvanlarda tetkik eden araştırmacılar çoğu, sığırdaki bu reaksiyonun klinik bakımından bir kıymet taşıyacağından şüphelidirler (6,22,80,94).

Kubelka (48) ve Morhart (61) sığır kanında, insan, at ve köpek kanında olduğu gibi alyuvarların r o u l e a u x yani para yığınları gibi yığınlar teşkil etme hassasının bulunmadığını bildirdi. Sığır kanında a u t o - a g g l u t i n a t i o n mevcut değildir. Fahreaus'a göre alyuvar a g g r e g a t i o n 'unun hakiki sebebi, kan albuminlerinin miktar bakımından birbirine olan münasebetidir. Fibrinogen ve globulin, albuminden fazla alyuvarların kümeler teşkil etmesine sebep olurlar (27). Heilmeyer'e (34) göre kanda abumin normal durumda en yüksek konsantrasyondadır. Patolojik bir yükselme bahis konusu değildir. Buna mukabil globulin fazlaca artabilme kabiliyeti gösterir ve ekseriya bu durumda albumin azalır. Birçok hastalıklar globulin artmasına sebep olduklarından bu artış alyuvar agregasyonunu artırır ve dolayısıyla sed. hızını artırır. Esasen kümeler teşkil etme kabiliyeti olan kanlarda hastalıklar sebebiyle artan globulin, sed. hızını belirli derecede artırır. Fakat sığır kanında esasen otoaglutinasyon kabiliyeti bulunmadığından hastalıklarda globulin artsa bile sed. hızına bariz bir tesiri olmuyor. Nitekim Zimmerli (94), patolojik bozukluklar bulunan sığırlarda kâğıt elektroforezi ile kan stabilizasyonunu temin eden serum albumin miktarında azalma, buna mukabil sed. hızını artıran globulinde çoğalma tesbit ettiği halde bu hayvanlarda sed. hızını normal bulmuştur.

Hücre volümünün tayini için literatürde dört esas metodun kullanılmış olduğu görülüyor. İlk kullanılan ve en basit olanı, kanın bir tüp veya pipet içinde çökmeye bırakılması, yani spontan sediment metodudur. Bugün pratikte en çok kullanılan santrifüje ederek sediment

elde etme, yani hematokrit metodudur. Ayrıca polarimetrik ve viskozimetrik metodlar da mevcuttur. Wirth (93) kitabında spontan sediment ve hematokrit metodlarının çok hassas olmamakla beraber mukayese için işe yarar sonuçlar verdiğini, hassas metodlarla çalışmak isteyenlerin insan hematolojisi kitaplarında polarimetrik ve viskozimetrik metodlar bulabileceklerini yazıyor. Diğer taraftan, sığır kanında alyuvar volümünü hem polarimetrik hem de hematokrit metodlarıyla tayin eden Mehlhorn (57) ve Gösling (29), her iki metodun da birbirine benzer kıymetler verdiğini kaydediyor.

Hematokrit metodunun kullanılmadığı yerlerde spontan sediment metodunun kullanılabileceği, atlarda Gsell'in (30), sığırlarda Beutler'in (6) araştırmalarıyla ispat edilmiş buunuyor. Hatta Gsell (30), spontan sediment metodunda standart dağılım ölçüsünün hematokrit metodundan daha küçük olduğunu bulmuş.

#### KENDİ ARAŞTIRMALARIMIZ MATERİYAL VE METOT

İnanlı inekhanesinin on baş Boz - Irk ineği bu çalışmanın materialini teşkil etti. İnekler aynı şartlar altında yaşamakta, daimi veteriner kontrolü altında, ilmi esaslara göre beslenen ve bakılan, görünüşte normal hayvanlardı. Hayvanların yaşları TABELA 1'de kaydedilmişlerdir.

Kan muayenelerinden erythrocyte ve leukocyte sayımları, hemoglobin (Hb) miktarı tayini yapıldı; erythrocyte sedimentasyon hızı (SH) ve erythrocyte volümü tayini edildi. Bunlardan ortalama korpüsküler volüm, ortalama korpüsküler hemoglobin ve ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonları hesaplandı. Ayrıca leukocyte formülü (leukocyte çeşitlerinin yüzde olarak miktarları) tesbit edildi.

Erythrocyte ve leukocyte sayımları Bürker sayma lâmindâ yapıldı; alyuvar sayımında Hayem sulandırma mahlûlü ve akyuvar sayımında Türk sulandırma mahlûlü kullanıldı. Hemoglobin miktarı Sahli hemometresi ile tayin edildi. Alyuvar sedimentasyon hızı tayininde Westergren pipetleri ve % 3,8 sodyum sitrat (steril) eriği kullanıldı.

Al ve akyuvar sayımları ve hemoglobin tayinleri için, kulak ucundan makasla damla, damla kanın akmasını temin edecek kadar küçük bir kesit yapılarak damlayan kandan doğruca sayım ve hemoglo-

bin kapillar pipetlerine çekildi, hücre sayımları ve Hb tayini hemen orada yapıldı.

Gene serbestce damlayan kapillar kanına lâmelin bir kenarı temas ettirilerek alınan kan damlacığı lâm üzerine sürülerek froti yapıldı. Her vak'ada birkaç tane yapılan frotiler havada kuruduktan sonra Pappenheim'in tarifi üzerine panoptik boyandı (May-Grünwald'in eesin - metilen mavisi mahlülü ile 3 dakika boyanır. Üzerine aynı miktar çekilmiş su konur. Bir dakika boyanır. Bu boya dökülür; yıkanmadan sulu Giemsa boyasıyla 15-20 dakika boyanır. Boya dökülür. Froti çekilmiş su ile yıkanır; havada kurutulur.) Her frotiden 200 hücre sayılarak akyuvar formülü yapıldı.

Alyuvar sedimentasyon hızı ve volümünü tayin için kan v e n a j u g u l a r i s 'ten alındı. Çapı geniş (tahminen bir milimetre) iğne ile v e n a j u g u l a r i s 'e girildi; iğneden serbestce kan akanken içinde 0,4 smk. % 3,8 lik sodyum sitrat eriyiği bulunan 2 smk. lük enjektör iğneye eklenerek 2 smk. olana kadar kan çekildi. Böylece 4 kısım kan 1 kısım antikoagülant ile karışmış oldu. Enjektör birkaç defa aşağı, yukarı çevrilerek kan ile antikoagülantın karışması sağlandıktan sonra kan bir tecrübe tüpüne boşaltıldı ve buradan Westergren pipetine sıfır işaretine kadar çekildi. Pipetler 45° yatık vaziyette sedimentasyona terkedildi. Bir saat sonraki düşüşler milimetre olarak kaydedildi (SH/saat).

Hücre volümünün tayini, sedimentasyon için kullanılan Westergren pipetlerindeki kan nümunelerinin, çöküş sabitleşinceye kadar bekletilmesiyle, yani spontan sedimentin tayini yoluyla yapıldı. Sığır kanında e r y t h r o c y t e 'ler çok yavaş çöktüğünden çökmenin durması, yani hücre volümünün sabitleşmesi 5. ilâ 8. günlerde husule geldi.

Hematokrit kıymetler sütununda görülen rakamlar (TABELÂ 1), spontan sediment kıymetlerinden Beutler (6) faktörü ile hesaplanarak bulunmuş kıymetlerdir.

## ELDE EDİLEN SONUÇLAR VE BUNLAR ÜZERİNDE TARTIŞMA

### Metotların Tartışması

Evveâ kullandığımız metotlar üzerinde kısaca bir tartışma yaptıktan sonra sonuçların tartışmasına geçilecektir. TABELÂ 1'de sonuçlar verilmiştir. Bu tabelâda her sütun ayrı bir hematolojik muaye-



ve aittir. Biz tabeladaki sütunların sırasını takiben her bir kısım için kullanılan metodun tartışmasını yapacağız.

E r y t h r c c y t e'lerin sayılması, Hb tayini, renk indeksinin, ortalama korpüsküler Hb'in ve ortalama korpüsküler Hb konsantrasyonunun hesaplanması için kullanılan metotlar her yerde kullanılan, standartlaşmış metotlar olduğundan tartışmayı lüzumsuz buluyoruz.

Sığırlarda alyuvar sedimentasyonu hızının tayini için biz, dünyada en çok tatbik edilen ve oldukça standartlaşmış olan Westergren (90) metodunu kullandık. Sığır kanı yavaş çöken kanlardan olduğundan çöküşü hızlandırmak maksadiyle sedimentasyon pipetlerini 45° yatık olarak koyduk.

Sığır kanı alyuvarlarının yavaş çöküşünün önemli bir sebebi, bu hayvanın alyuvarlarının r o u l e a u x yani para yığınları gibi bir araya gelip daha büyük kitleler yapmamasıdır. Yani o t o a g l u t i n a t i o n mevcut değildir (48,61).

### İNANLI İNEKHANESİNİN NORMAL BOZ - İRK İNEKLERİNDE HEMATOLOJİK MUAYENE SONUÇLARI

Pipetlerin 45° yatık konulmasıyla alyuvarların çöküşünün hızlanmasının sebebi bir çok yazarlar tarafından izah edilmiştir (4,5,25). Son olarak bu mekanizma Van Zijl (84) tarafından matematikman çok güzel izah edilmiştir. Türkçe olarak bu mekanizmayı izah eden literatüre rastlamadık. Alyuvar sedimentasyon hızı ölçme metotlarının standardize edilmesi konusunda hazırlamakta olduğumuz bir yazıda bu hususta geniş izahat verilecektir.

Beutler (6) 45° yatık konan pipetlerle elde edilen sedimentasyon hızının, dikey olarak konulan pipetlerle elde edilen kıymeterden on defa fazla olduğunu kaydediyor.

İnsan hekimliğinde ilk defa 1922 de Katz (43), sedimentasyonun 1. saat ve 2. saat sonunda okunarak bu iki kıymetten bir saattaki ortalama sedimentasyon hızının hesaplanmasını tavsiye etti. Katz for-

$$a + \frac{1}{2} b$$

mülü diye tanınan bu formülü (SH = -----) benimseyip kulla-

2

nanlar olduğu gibi, bu şekilde hesaplanan ortalama kıymetin bazan yanlış olacağını söyleyenler de vardır. Meselâ. tanınmış hematolog Schilling (76) bunun aleyhindedir. Hakikaten 2. saat sonundaki düşüş 1. saattakinin iki misline yakın olursa bu formül ile iyi bir ortalama

TABELA 1.

## İNANLI İNEKHANESİNİN NORMAL BOZ — İRK İNEKLERİNDE HEMATOLOJİK MUAYENE SONUÇLARI

Hayvan No. ve Adı	Hayvanın yaşı																
	Erythrocyte 10 <sup>6</sup> /100 mm. <sup>3</sup>	Hb. g / 100 sm. <sup>3</sup>	Renk indeksi	Ortalama Korpüsküler Hb. mikro - mikro g.	Ort. K. Hb. Konsantrasyonu, %.	SH/Saat mm.	Hücre Vol. % (Spontan Sediment)	Hematokrit, % (Beutler) Faktörü ile hesaplanan)	Ort. K. Vol. Kübik Mikron	Leukocyte Formülü %			L/N Nisbeti				
									Neutro.	Eosino.	Baso.	Lympho.		Mono.			
5-50 Pelin	3	6.2	12.4	1.04	20.0	36.0	23	40.0	34.4	55.5	16.0	25	4	0	67	4	2.6
55-46 Münire	7	5.6	12.4	1.16	22.1	33.0	21	43.7	37.6	67.1	12.0	37	10	0	48	5	1.3
7-47 Nürca	6	5.1	11.4	1.16	22.3	34.2	26	38.7	33.3	65.2	8.0	26	11	0	57	6	2.5
61-49 Çolı	4	8.3	12.4	0.78	15.0	31.1	17	46.2	39.8	48.0	12.6	31	10	1	50	8	1.6
18-46 Mercan	7	5.8	12.2	1.09	21.0	32.4	19	43.7	37.6	64.8	9.7	29	10	0	56	5	1.9
49-40 Akkıyruk	13	5.5	10.0	0.94	18.2	30.9	26	37.5	32.3	58.7	10.6	34	12	0	46	8	1.3
70-46 Esmca	7	6.4	12.4	1.01	19.4	30.7	21	46.8	40.3	62.9	12.4	29	6	0	62	3	2.1
18-49 Münire	4	6.3	12.0	1.01	19.0	31.9	25	43.7	37.6	59.6	12.6	27	11	0	55	7	2.0
60-49 Yamalı	4	5.8	11.4	1.06	19.7	35.3	29	37.5	32.3	55.7	11.4	35	11	0	48	6	1.3
56-44 Münire	9	6.3	12.0	0.99	19.0	34.8	23	40.0	34.4	54.6	11.6	22	5	0	62	11	2.8
Ortalama	—	6.1	11.8	1.02	19.3	33.4	23	41.8	36.0	59.2	11.7	29.5	9.0	0.1	55.1	6.3	1.87

elde edilir. Fakat çok süratli çöken kanlarda 1. saatten sonra alyuvarlar sıkışma safhasına girerler; böylece Katz formülü ile elde edilen ortalama, asıl sedimentasyon hızı kıymetinden daha düşük bulunur.

Biz normal ve polycythemic sığırlarında Katz formülünün tatbikini denedik. Her iki durumda da bu formül ile elde edilen kıymetlerle 1. saat sonundaki çöküş kıymetleri hemen, hemen aynı idi. Zira sığırlarda 2. saat sonundaki çöküş 1. saat sonundakinin iki misli veya buna çok yakın bulundu (TABELÂ 2'ye bakınız).

TABELÂ : 2.

NORMAL 10 ADET BOZ — İRK İNEKTE SEDİMENTASYON HIZI

Sedimentasyon hızı mm.					
	1/2 saat	1. saat	2. saat	24. saat	5-8 gün sonra çök- menin sona ermesi
Minimum - Maximum	7-12	17-29	32-50	95-123	123 — 140
Ortalama	10.0	23.0	42.0	96.0	133.0

Van Zijl (84) Hollandada yaptığı araştırmada sığırlarda sedimentasyon hızının 2. saat sonundaki kıymetlerin 1. saat sonundakinin hemen, hemen iki misli olduğunu ve 1. saat sonunda okumanın kâfi olacağını yazıyor; fakat bir rakam vermiyor. Mamafî, bu araştırmacının verdiği bir sedimentasyon kurvesine bakılırsa (sahife 490, ŞEKİL 4, tüp çapı 2.3 mm.) 1. saattaki kıymetin 18 mm., 2. saattakinin 35 mm. civarında olduğu görülüyor. Bizim kullandığımız metodu kullanan Van Zijl (84) ve Konuk'un (46) buldukları ile bizim sonuçlarımızı aşağıdaki TABELÂ 3'te tetkik edersak sığırlarda sedimentasyon hızının okunma zamanı hakkında daha kesin bir karara varabiliriz.

TABELÂ : 3.

Sedimentasyon Hızı mm. (Ortalama kıymetler)		
	1. saat	2. saat
Van Zijl, W. J. (84)	18.0	35.0
Konuk, T. (46)	16.7	31.8
Kendi sonuçlarımız	23.0	42.0

## İneklerin hemogramı

Hal böyle olunca sığırlarda bir defa 1. saat sonunda sedimentasyon hızını okumanın elverişli olacağı kanaatine varıldı.

Hücre volümünü (alyuvar volümünü) tayin için spontan sedimentasyon usulünü kullandık. Bu maksatla, sedimentasyon hızı tayin edilen kan örnekleri, çökme sona erinceye kadar pipetlerde gene 45° yatık olarak bekletildi. Çökmenin sona ermesi, yani volümün değişmez hale gelmesi için 5 ilâ 8 gün beklemek icap etti. Birbiri ardı sıra iki gün, okunan düşüş seviyesi birbirinin aynı olunca bu kıymet hücre volümünün hesaplanmasına esas olarak alındı. Tabii sedimentasyon tüpündeki kan, sadece kan olmayıp % 20 nisbetinde antikoagülant ve % 80 nisbetinde kan ihtiva ediyordu. Bu kıymet % 100 kan için taşih edildi ve spontan sediment miktarı % volüm olarak kaydedildi. Hernekadar hücre volümünü tayin için daha iyi metotlar, meselâ hematokrit ve kimyasal usuller mevcut ise de bu araştırma ve diğer araştırmalarımız ekseriya köylerde hayvanın yanında yapıldığından kimyasal metotta olduğu gibi polarimetre ve hematokrit metodu için yüksek devirli elektrikli santrifüj kullanmamıza imkân yoktu. Esasen memleketimizde pratikte çalışan meslekdaşlarımız için de ekseriya bu çeşit âletleri kullanma imkânları mevcut değildir. Bundan ötürü imkânlarımıza uygun en elverişli metot olan spontan sediment usulü ile hücre volümü tayini tercih edildi.

Diğer taraftan son araştırmalar göstermiştir ki spontan sediment kıymetinden hematokrit kıymetini hesaplamak at kanında olduğu gibi sığır kanında da mümkündür. Beutler (6) sığırlarda spontan sedimentle hematokrit sedimenti (ES/EH) arasındaki münasebeti tetkik etti ve birinden diğerine intikal edilebileceğini ispat etti. ES/EH münasebetinin 1.13 le 1.22 arasında kıymetler verdiğini ve en ziyade 1.16 bulunduğunu bildirdi. Spontan sediment kıymeti hematokrit kıymetinden daima büyüktür. Bizim bulduğumuz spontan sediment kıymetleri, Beutler faktörü dediğimiz 1.16 rakamına taksim edilerek hematokrit kıymetler hesaplandı. TABELÂ 1'de kaydedilen hematokrit kıymetler bu şekilde bulunan kıymetlerdir.

At kanı için de Gsell (30) tarafından böyle bir faktör bulunduğunu evvelki yazılarımızda kaydetmiştik (66,67).

Tecribelerimiz bize gösterdi ki spontan sediment elde etmek için kan örneklerinin bekletilmesi sırasında, bilhassa 7-8 gün beklemesi icap eden pipetlerin birkaçında, hafif bir hemoliz başlangıcı müşahade ettik. Bu hal, mümkün olduğu taktirde, bütün tüp ve Westergren pipetlerinin sterilize edilmesi lüzumuna bir işarettir. Bizim çalışma

şartlarımızda bu imkân yoktu. Pipetlerin sterilizasyonu kuru sterilizasyon cihazında yapılmalıdır; zira su içinde kaynatılarak yapılan basit sterilizasyon, pipetler içinde kireç teressübatına sebep olduğundan elverişli değildir.

### S o n u ç l a r ı n T a r t ı ş m a s ı

**E r y t h r o c y t e S a y ı s ı .** TABELÂ 1'de görüldüğü gibi alyuvar sayısı ortalama 6.100.000 bulundu. Yabancı dil bilmiyen meslekdaşlarımıza bir kolaylık olur düşüncesiyle hem memleketimizde hem de yabancı memleketlerde yapılmış çalışmalarda bulunan sığır kanı alyuvarları miktarlarının müteakip tabelâde (TABELÂ 4) bir mukayesesi yapılm.

Bu tabelâdan anlaşılmaktadır ki alyuvar sayısı sığır ırkları arasında bariz farklar göstermiyor. TABELÂ 4'teki alyuvar sayıları arasında bariz ayrılık gösteren Hindistanda Hissar sığır ırkıdır ki bu ırk belki bir hususiyet arz ediyordur. Holman (40) bu ırkta böyle yüksek sayıda alyuvar bulunmasına muhtemel sebep olarak küçük alyuvar taşımalarını ileri sürüyor. Keza Hoitink (35), İndonesia'da zebu sığırlarında, Avrupa ırklarından fazla alyuvar ve hemoglobin bulmuştur.

Wirth (93) kitabında sığırlar için umumî ortalama olarak 6 milyon veriyor; Holman (40) klinik hematolojide esas olmak üzere normal hudutları tesbit ederek inek kanı için 6 milyon alyuvar sayısının iyi bir ortalama olduğunu yazıyor. Bizim sonucumuz 6.1 milyon ortalama ile Boz - Irk ineklerin alyuvar sayısının diğer sığır ırklarıninkine benzediğini göstermiştir.

Eskiden alyuvar sayısı anemi derecesinin tayininde önemli bir bulgu sayılırdı. Şimdi ise anemi derecesinin ve cinsinin tayini için alyuvar sayısı yanında Hb miktarının ve hücre volümünün tayini şarttır ve bunlardan en önemlisi Hb miktarıdır. Bir kanda mevcut hemoglobin konsantrasyonu ya bol miktarda küçük alyuvar, veya az miktarda büyük alyuvar ile taşınır. Bilhassa inekte alyuvar büyüklüğünün hayvandan hayvana bariz farklar gösterdiği Holman (39) tarafından tesbit edilmiştir. Bu sebepledir ki Holman (40), kan hakkında bilgi verilirken lüzumlu üç komponentten birisi (alyuvar sayısı, Hb miktarı ve hücre volümü) verilmemişse bu çalışmayı noksan olarak vasıflandırıyor.

**H e m o g l o b i n (Hb).** Holman (40), klinik maksatlar için en önemli ölçünün hemoglobin miktarı olduğunu söylüyor ve Ayr-

TABELA : 4.

## ÇEŞİTLİ ARAŞTIRICILAR TARAFINDAN NORMAL SIĞIRLARDA BULUNAN KAN MUAYENESİ SONUÇLARI

Yazar	Muayene edilen Sığır ırkı	Hayvanın Cinsiyeti	Araştırmanın yapıldığı memleketler	Erythro. Milyon/mm <sup>3</sup>	Hb. g./100 sm <sup>3</sup>	O.K. Hb. Gama-Gama	O.K. Hb. K. %
Burnett (11)			U.S.A.	6.00			
Gösling (29)		Sığır	Almanya	7.10			
Canham (14)	Friesland, Ayrshire	İnek	G. Afrika	6.66			
Fraser (23)	Shorthorn	Süt veren	B. Britanya	5.60			
'	'	Süt vermeyen	'	6.60			
Brooks ve Huges (10)	Bütün ırklar	Boğa	U.S.A.		11.92		
Miller (59)			U.S.A.	6.30			
Saluz (72)	Braunvieh		İsviçre	6.65	10.00	15.1*	
Götze (8)	Süt ırkı	Sığır	Almanya	6.24	10.36	16.7*	
'	Süt-Et ırkı	'	'	6.24	10.80	17.4*	
'	Et-Süt ırkı	'	'	6.14	10.90	17.7*	
Allcroft (1)			B. Britanya		11.50		
Mullick ve Pal (64)	Hissar	'	Hindistan	8.20	10.90	13.3*	
Ferguson, et al (21)			U.S.A.	6.30			
Wirth (93)	--	'	--	6.00	11.00	18.0*	
Coffin (15)	--	'	--	5.40—	8.00—	14.4—	32—
Rusoff, et al (71)	Jersey	Boğa	U.S.A.	9.00	16.00	18.6	34
'	Guernsey	'	'	6.55	11.60	17.8*	
'	Holstein	'	'	7.49	12.20	16.4*	
'	'	'	'	7.84	11.60	15.0*	
Konuk (46)	Boz - Irk	Sığır	Türkiye	5.53	11.61	21.1*	
Holman (40)	Ayrshire	İnek	B. Britanya	5.97	11.30	19.2	33.7
Bu araştırmada bulunan	Boz-Irk	İnek	Türkiye	6.10	11.80	19.3	33.4

\* İşaretili kıymetler yazarlar tarafından verilmemiş tarafımızdan hesaplanmıştır

shire ırkı ineklerde Hb  $11.3 \pm 1.5$  g/100 sm<sup>3</sup> bulunduğunu bildiriyor. Bu yazar klinik hematolojide esas olmak üzere sığırlarda normal Hb kıymeti olarak ortalama 11 g/100 sm<sup>3</sup>'ü tavsiye ediyor.

Biz gene diğer memleketlerin sığır ırklarında bulunan Hb kıymetleri ile memleketimizde bulunanları TABELÂ 4'te mukayese edelim.

Böttger (8) Götze'ye atfen hemoglobinin bakımından sığırlarda ırk farklarının atlardaki gibi bariz olmadığını bildiriyor. Hakikaten TABELÂ 4'te gösterilen ortalama kıymetler çok çeşitli sığır ırklarına ait olmakla beraber birbirine yakın kıymetlerdir. Allcroft'un (1) ortalaması olan 11.50 gram Hb, çeşitli ırklara mensup 300 inekten elde edilmiştir. Bizim memleketimiz Boz - Irk ineklerinde bulduğumuz ortalama olan 11.80 gram Hb, Allcroft'un (1) ortalamasına çok yakın olduğuna bakılırsa Holman'ın (40) birçok memleketlerin birçok sığır ırkları için elverişli ortalama diye tavsiye ettiği 11 gram Hb. kabule şayandır.

Boğalarda Hb miktarını araştırmış olan yazarların verdikleri kıymetler ekseriya biraz daha yüksekce. McCay (56), ayrı ırklardan altı boğada ortalama 12.8 g./100 sm<sup>3</sup>. hemoglobinin bulmuş. Brooks ve Hughes (10) gene çeşitli ırklardan 24 boğada ortalama 11.92 g./100 sm<sup>3</sup>. hemoglobinin buldu.

Rusoff (71) yaz aylarında ısının 80° F (27° C) den daha yukarı çıktığı zamanlarda Hb. miktarının arttığını yazıyor. Diğer birçok araştırmacılar da aynı fikri destekliyorlar (7,56,63,65). Biz de araştırmalarımızı yazın en sıcak aylarında (Temmuz, Ağustos) yaptık. Bu aylarda ısı derecesi çok defa 27°C'in üstünde idi. Bizim sonucumuzun diğer araştırmacılarınkinden, az da olsa, yüksek oluşunda bu sıcak mevsimin rolü muhtemeldir.

İnsanlarda erkek ile kadın arasında Hb bakımından fark bulunduğu zaman bu durum hayvanlarda da tetkik edilmiştir. Bazılarına göre hayvanlarda Hb dişi ve erkekte aynıdır (14,92); bazılarına göre ise erkeklerde biraz fazladır (23,93).

Wintrobe (92), «İnsanda menstrual kan kaybı başlayıncaya kadar erkek ve dişide Hb miktarı farklı değildir ve menstrual kanama bulunmayan hayvanlarda Hb miktarı her iki cinste de aynıdır» diyor.

Fiziksel kan ölçülerinin birbirine ne dereceye kadar tesir edebileceklerini gösterecek ölçü c o r r e l a t i o n (uyuşma) emsalidir. Holman (40) inek kanında bulunduğu sonuçlar arasındaki uygunluk derecesini tetkik etti ve en iyi c o r r e l a t i o n 'u Hb ile hücre

## İneklerin hemogramı

volümü arasında, ikinci derecede uygunluğu Hb ile özel ağırlık arasında, ve üçüncü derecede uygunluğu Hb ile viscosite arasında buldu. En kötü correlation ise Hb ile erythrocyte sayısı arasında idi. Ta 1924'te Holbeck (36), alyuvar sayısı ile Hb miktarı arasında belirli bir münasebet olup olmadığını tetkik etmiş ve ikisi arasında böyle bir münasebetin bulunmadığını bildirmişti.

Byers ve arkadaşları (52) yaş ile hemoglobün miktarı arasına korelasyon bulunmadığını bildiriyorlar.

**R e n k İ n d e k s i .** Olaylarımızda renk indeksi 0.78 ile 1.16 arasında değişmiştir. TABELÂ 1'de görülen renk indeksi kıymetlerinin hesaplanması için normal esaslar olarak gene aynı tabeladaki ortalama kıymetler kullanılmıştır.

Wirth (93) sığırlarda renk indeksine dair henüz rakam verilmemiş olduğunu yazıyor ve «Evcil hayvanlarda, ırk farkı, kan sayım âletlerinde değişiklikler, sıhhi olmıyan şartların kan üzerine tesirleri gibi sebeplerle inanılır normal alyuvar ve Hb miktarını tesbit çok zordur; bunlardan hesaplanacak renk indeksi ise itimada şayan olamaz» diyor. Tetkik ettiğimiz literatürden yalnız Konuk (46) sığırlarda renk indeksine ait kıymetler veriyor. Bu yazarın verdiği kıymetler 0.75 ile 1.25 arasında değişmektedir.

**O r t a l a m a K o r p ü s k ü l e r H b ( O . K . H b . ) .** Bir alyuvarın içindeki ortalama Hb miktarını gösteren bu kıymet, bir litre kandaki Hb gramını 1 mm<sup>3</sup> kandaki alyuvar sayısına taksim ederek hesaplanır. Netice mikro-mikro gram (gama-gama) olarak ifade edilir.

TABELÂ 1'de görüleceği gibi bu hususta bulunan ortalama kıymet 19.3 mikro-mikro gramdır. TABELÂ 4'te diğer araştırmacıların verdikleri, veya alyuvar ve Hb kıymetlerinden bizim hesapladığımız (yıldız işaretli) O.K.Hb. kıymetleri görülüyor. Gerek bizim sonucumuz gerekse Holman'ın (40) sonucu, Coffin'ün (15) verdiği maksimum hududun dışında kalıyor. Fakat kanaatimizce en uygun ortalama 18 veya 19 civarındadır. Zira sığır için en uygun alyuvar ortalaması 6 milyon, ve en uygun Hb ortalaması 11 gram olması lâzım geldiği, TABELÂ 4 teki çeşitli araştırma sonuçlarının kıyaslanmasıyla anlaşılmaktadır.

$$11 \times 10$$

Bu böyle olunca O.K.Hb. =  $\frac{11 \times 10}{0.6}$  = 18.33 mikro-mikro gram olması

6

gerekir.

**O r t a l a m a K o r p ü s k ü l e r H e m o g l o b i n K o n -**  
**s a n t r a s y o n u ( O . K . H b . K . ) .** Bunun hesaplanması için



hematokrit kıymetinin tayin edilmiş olması gerekir. Biz hücre volümünü hematokrit metodu ile değil, spontan sediment metodu ile tayin etmek mecburiyetinde idik. Mamafi, evvelce de bildirildiği gibi, Beutler (6) tecrübi olarak gösterdi ki spontan sediment kıymetinden hematokrit kıymetini hesaplamak mümkündür. Bu yazar spontan sediment kıymetlerinin hematokrit sedimenti kıymetlerine nisbetinden ekseriyetle 1.16 kıymetini buldu. İşte biz hematokrit kıymetlerimizi bu 1.6 faktörü ile hesaplayarak elde ettik (TABELÂ 1).

Tetkik ettiğimiz literatürde sığır kanı için sadece iki yazarın O.K.Hb. konsantrasyonu kıymetleri verdiği rastladık. Bunlar TABELÂ 4'te kaydedildiler.

Holman (40) klinik hematolojide esas olmak üzere sığır kanında O.K.Hb. K. için % 33'ü en iyi ortalama olarak tavsiye ediyor. Bizim ortalamamız (% 33.3) buna en yakın bir kıymettir.

Ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu, bir aneminin e u c h r o m i c mi yoksa h y p o c h r o m i c mi olduğuna karar verdirecek bir indekstir (40).

**S e d i m e n t a s y o n H ı z ı ( S H ) .** Sığırlarda sedimentasyon hızı tayininin klinik bakımdan **d i a g n o s t i c** bir kıymeti olup olmadığı münakaşa konusu olmuştur. Ströhle (79) «Sığırdan Kan Kürecikleri Sedimentasyonu ve Bunun Klinikte İşe Yararlık Derecesi» adlı tez araştırmasında sonuç olarak «Sığırdan kan sedimentasyonunun klinik bakımından önem taşımasından kuvvetle şüphe edilir.» demektedir. Bu araştırmacı yaşın, cinsiyetin, gebeliğin ve tüberküloz, distomatoz, yabancı cisimden mütevellit şirurjikal olaylar gibi hastalıkların sedimentasyon hızına kayda değer bir etki yapmadıklarını müşahade etmiş. Yazar hiç değilse bugüne kadar tatbik edilen sedimentasyon hızını ölçme metotlarıyla, sığırlarda sedimentasyon hızının bir teşhis vasıtası olamayacağı kanaatinde.

Diğer taraftan Goeth (27), tüberkülozda, barsak florasının bozulmasına sebep olan distomatozda sedimentasyon hızının arttığını, ve bu arada cinsiyetin de sed. hızına tesir ettiğini bulmuş. Hatta sedimentasyon hızının artış derecesinden tüberkülozun şiddeti hakkında bir kanaata varılabileceğini de kaydediyor. Yazarın kaleminden aynen şu satırları buraya kaydetmek istedim : «....., barsak florasının hastalanması sed. hızının artmasına sebep oluyor ve tedaviden sonra sed. hızı tekrar fizyolojik seviyeye dönüyor.»

## İneklerin hemogramı

Zimmerli (94), kesin olarak patolojik - anatomik bozukluklarını tesbit edildiği sığırlarda sed. hızını, Weltmann'ın koagülasyon deneyini, kadmiyum sulfat reaksiyonunu ve kâğıt elektroforezi beraberce denedi. Bu deneylerinde sed. hızına etki yaptığı bilinen kan proteinlerinin (globulin'in) artmış olduğunu tesbit ettiği halde sed. hızının normal kıymetler hududu içinde kaldığını müşahede etti.

Beutler (6), hem tüberküloz ve bang enfeksiyonlarından âri, gebe olmayan sığırlarda, hem de banglı; gebe olan; distomatozlu ve koksi diyozu; respirasyon hastalıklarına; yabancı cisimlerden doğma reticulitis, peritonitis, pericarditis'e allerejik peritonitis'e, böbrek, uterus ve meme hastalıklarına müptelâ sığırlarda sed. hızını tayin etti. Neticede normal ve hasta, gebe olan ve olmayan her grup hayvanlarda en düşük veya en yüksek sed. hızı kıymetlerine rastlandığını görerek bu durumların sed. hızına tesir etmediğini kanaatine vardı. Sadec hemoliz ve ağır kan kaybı ile beraber bulunan durumların sed. hızına tesir ettiğini kaydetti.

Van Zijl (84) sığırlarda gebeliğin sed. hızına tesir edip etmediğini inceledi. Gebeliğin son 3 ayında sed. hızında hafif bir artış müşahede etti. Bu artışın hakiki bir artış olup olmadığını biyolojik istatistik metodları ile tetkik etti ve artışın hakik olduğunu buldu. Aynı yazar cinsiyet farkının sed. hızına tesiri olmadığını, fakat ırkın bariz tesiri olduğunu kaydediyor.

Biz, dehidratıon ile müterafık bir hastalıkta (botulismus'ta) sed. hızını tetkik ettik ve alyuvar konsantrasyonu arttıkça sed. hızının yavaşladığını bulduk.

Bütün bu buluşların verdiği umumi kanaat şudur: Sığırlarda sed. hızı, alyuvar konsantrasyonundaki değişmeleri tesbit için işe yarlamakta, fakat adı geçen diğer hastalıklarda kayda değer bir değişiklik göstermediğinden bir diyagnoz vasıtası olmamaktadır.

Şimdi sağlam sığırlarda bulunan sed. hızı kıymetlerinin tartışmasını yapalım. TABELÂ 1'de tek, tek her hayvanda bulduğumuz SH kıymetleri ile bir saatteki ortalama kıymet olan 23 mm. görülecektir. Bu sonuç üzerinde tartışma yaparken diğer araştırmacıların sonuçları ile bir kıyaslama yapmak elverişli olacak.

TABELÂ 5'te görüleceği gibi ancak diğer iki araştırmacıya ait sed. hızı kıymetleri verebildik. Zira veteriner hekimlikte her araştırmacı başka bir metot kullanıyor ve sonuçların mukayese imkânı olmuyor. Gerek insan, gerek hayvan hekimliğinde sed. hızı tayin metotlarının standardize edilmesine şiddetle ihtiyaç vardır ve bu hususta hazırlanmakta olduğumuz bir yazıda daha geniş bilgi verilecektir.

TABELA : 5.

## ÇEŞİTLİ ARAŞTIRICILARIN SAĞLAM SIĞIRLARDA ELDE ETTİKLERİ KIYMETLER

Y A Z A R	SH/ Saat mm.	Hücre Vol. % (spontan sed.)	Hücre Vol. % (hematokrit)	O.K.Vol. kübik mikron	
Van Zijl. W. J. * (84)	18				Westergren Pipetinin çapı 2.5 mm. 45° yatık
Konuk. T. (46)	7-27 (15.7)				Westergren Pipetinin çapı 2.5 — 3 mm. 45° yatık
Beutler, M. (6)		29.6-44.5	24.7-38.7		
Holman, H. H. (40)			33.7	57.1	
Coffin, D. L. (15)			30-40	49.5-60.7	
Mehlhorn, G. (57)			29.3-43.1 (39.2)		
Ströhle, O. (80)			25.4-37.9		
Rusoff, L.L. et al. (71)			42.3 46.3 39.5		Jersey boğa Guernsey Holstein
Gösling, J. (29)			32.4-41.0 (37.1)		Polarizasyon metodu ile
Bu araştırmada bulunan	17-29 (23)	37.5-46.0 41.8	32-40 (36.0)	59.2	Westergren Pipetinin çapı 2— 2.5 mm. 45° yatık

\* Van Zijl'in bu kıymeti, yazısında Fig. 4'te verdiği siğir kanında tüp çapının sed. hızına tesirini gösteren kurveden alınmıştır.

TABELÂ 5'te görülen sed. hızı kıymetleri arasında farklar göze çarpmaktadır. Bu farkların, araştırmacıların kullandıkları Westergren pipetlerinin çaplarının farklı olmasından ileri geldiği kanaatındayız. Van Zijl'in (84) ve Beutler'in (6) araştırmaları sığırlarda pipetin iç çapı daraldıkça sed. hızının arttığını göstermiştir. Van Zijl (84) 2.5 mm. iç çapındaki pipetle saatte 18 mm. gibi bir kıymet elde etmiş. Biz kullandığımız pipetlerin çapına önce hiç dikkat etmemiştik. Sığırda sed. hızının tüp çapına tâbi olduğuna dair literatürleri tetkik edince kullandığımız pipetlerin çaplarını ölçtük ve bazılarının 2, bazılarının 2.5 milimetre iç çapında olduğunu gördük. Konuk'un (46), Kürsümüzde yaptığı doktora çalışmasında kullandığı pipetlerin çapına dair bir kayıt yoktur. Fakat kullanılan pipetler hala Kürsümüzde mevcut olduğundan bilahare bu pipetlerin çaplarını ölçtük; yarısının çapının 2.5 mm, diğer yarısının 3 mm. olduğunu gördük. Bu iç çap farklarının, bizim bulduğumuz ortalama kıymetin biraz yüksek olmasına sebep olduğunu kanaatına varıldı.

H ü c r e V o l ü m ü . Hücre volümünün tayini, hematolojik muayeneler sırasında yapılması gereken ve bugün e r y t h r o c y t e sayısından daha önemli bilgi veren bir mehenktir. Hatta Schlenker ve Noll (74) hücre sayımı yerine hematokrit metodu ile hücre volümünü tayin ederek bundan alyuvar sayısının hesaplanmasını tecrübe ettiler ve neticelerin sayısından daha hassas olduğunu gördüler. Bazı evcil hayvanlarda, bu arada sığırlarda, alyuvar büyüklüğünün çok değişik olduğu görülmüştür. Gösling (29), tek bir alyuvarın hacminin atta oldukça sabit, sığırda ise değişik olduğunu bildiriyor. Aynı miktar hemoglobinin bir hayvanda küçük fakat adetce çok, diğer bir hayvanda ise büyük fakat adetce az alyuvar tarafından taşınabileceği ve bunun inekte böyle olduğu Holman (39) tarafından bulunmuştur. Bu yazar, alyuvar sayısı için ortaya konacak normal ortalama kıymetin hücre volümü veya hemoglobin kadar kullanışlı olmayacağını bildiriyor. Esasen kanda hücre konsantrasyonu derecesi en iyi şekilde hücre volümünü tayinle tesbit edilir.

Evvelce de belirtildiği gibi biz bu araştırmayı yaparken hücre volümünü tayin için hematokrit metodunu kullanmamıza imkân yoktu. Tayinlerimizi, kanı kendi kendine çökmeye bırakarak, başka bir deyimle spontan sediment metodu ile, yaptık. Memleketimizin şartları bakımından da bu metodun kullanılması uygun olurdu; zira elde ettiğimiz kıymetler memleketimiz sığırları için bir esas olacaktır. Pratikte çalışan meslekdaşlarımız da sadece spontan sediment metodunu

atbik edebileceklerinden sonuçlar onların işine yarıyabilecektir. Bununla beraber, spontan sediment kıymetinden, oldukça hassas bir şekilde, hematokrit kıymetinin hesaplanabileceği çeşitli araştırmacılar tarafından ispat edilmiştir (6,30).

Elde ettiğimiz spontan sediment ortalaması % 41.8, ve Beutler faktörü ile hesaplanan hematokrit kıymetlerin ortalaması % 36 (TABELÂ 1 ve 5) diğer araştırmacıların buldukları ile uygunluk göstermektedir. Böylece, hücre volümü bakımından da memleketimiz Boz - Irk sığırlarının Avrupa ve Amerikadaki sığır ırklarına benzerlik gösterdiği anlaşılıyor.

Holman (40) kendi araştırmalarında Ayrshire ırkı inekler için ortalama % 33.7 buldu ve klinik hematolojide esas olmak üzere teklif ettiği ortalama % 35 tir. TABELÂ 5 tetkik edilecek olursa, bizim bulduğumuz % 36 bu esas olarak teklif edilen ortalamaya en yakın olanıdır. Wehmeyer (89) de normal ineklerde hücre volümünü % 36 bulmuştur.

Ortalama Korpüsküler Volüm (O.K. Vol.). Bir tek alyuvarın ortalama büyüklüğünü gösteren bu ölçü bize, bir anemi olayı karşısında bunun microcytic'mi yoksa macrocytic'mi olduğunu gösterir.

Biz O.K.Vol.'ü ortalama 59.2 kübik mikron bulduk (TABELÂ 1 ve 5). Holman (40) Ayrshire ineklerinde 57.1 bulmuş ve klinik hematolojide esas olmak üzere sığırlar için 57 kübik mikronun iyi bir normal ortalama olacağı kanaatinde dir.

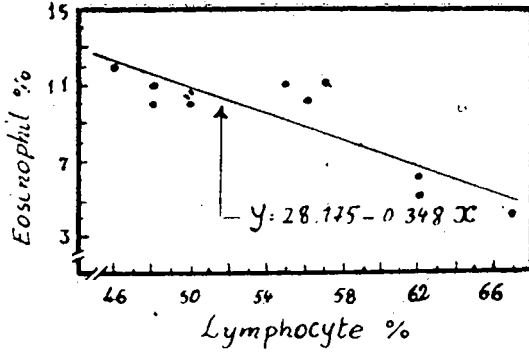
Total Leukocyte Sayısı. TABELÂ 1'den görüleceği gibi akyuvar sayısı 8000 ile 15000 arasında değişme gösterdi ve ortalama 11800 bulundu. Gene hem kıyaslama, hem de geniş literatür bilgisi vermek gayesiyle Dünyadaki belli, başlı araştırmalarda bulunan ve birkaç klasik kitapta verilen leukocyte sayısı kıymetlerini bir tabelâda sıralıyalım.

TABELÂ 6'da total akyuvar sayıları tekik edilince görülüyorki minimum 4500'den maximum 19900'e kadar geniş hudutlar verilmiştir. Ortalama kıymetler dahi birbirine yakın değiller. Sığırdada leukocyte tablosunun şahıstan şahısa çok büyük farklar gösterdiği bütün araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir. Yalnız bizim ortalama kıymetimiz diğer araştırmacılarınkinden büyüktür. Sadece Canham'in (14) Güney Afrikada ineklerinden ede ettiği maximum kıymet bizim maximum kıymetimizden büyüktür.

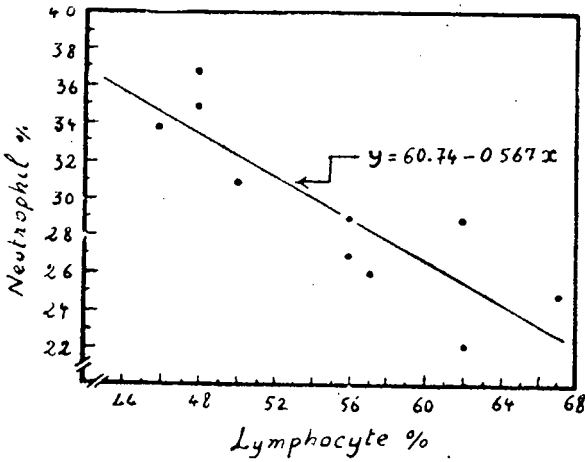
TABELA : 6.

**ÇEŞİTLİ ARAŞTIRICILAR TARAFINDAN NORMAL SİĞİRLARDA BULUNAN LEUKOCYTE TABLOSU KIYMETLERİ**

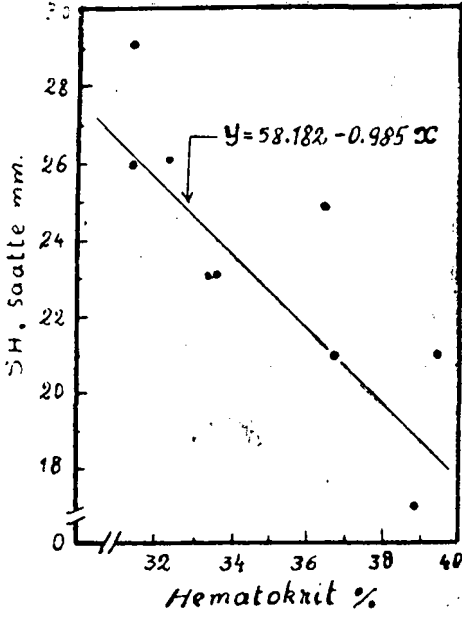
Yazar	Total leukocyte		Leukocyte Formülü %					Araştırmanın yapıldığı memleket
	Hayvan sayısı	sayısı 10 <sup>3</sup> /mm <sup>2</sup>	Neut.	Eos.	Bas.	Lymph.	Mono.	
Schultz, K. (76)	39	9.30						İsviçre
Knuth, P. ve								
Volkman, O. (50)	—	10.00	20.0	2.0	—	68.0	10.0	Almanya
Kuhl, P. (49)	—	7.90	21.0	5.0	1.0	64.0	10.0	,
Canham, A. S. (14)	—							
Boğa	—	8.80—13.30	29.0	7.0	1.0	60.0	4.0	G. Afrika
Öküz	—	6.30—14.80	30.0	12.0	1.0	51.0	6.0	,
İnek	—	5.00—19.90	33.0	9.0	1.0	53.0	4.0	,
Fraser, A. C. (23)	41	7.84	30.0	11.0	0.5	51.0	6.9	B. Britanya
Schramm, W. (73)	27	7.60	35.1	9.4	0.4	49.2	5.9	Almanya
Mullick ve Pal. (64)	32	9.10						Hindistan
Ferguson, et al. (21)	25	8.91	34.7	14.9	0.6	41.2	7.9	U. S. A.
Rusoff ve Piercy (70)	46	8.41—10.26	29.4—	6.4—	0.4—	54.5—	5.5—	,
			32.6	7.3	0.6	57.3	6.4	,
Braun, W. (9)	49	9.35	27.8	8.4	0.7	56.1	7.8	,
Dukes, H. H. (19)	—	7.90	21.0	5.0	1.0	64.0	10.0	—
Wirth, D. (93)	—	8.00	35.9	6.0	0.1	53.0	5.0	—
Moser, E. (62)	50	—	32.4	8.1	0.4	50.3	8.8	İsviçre
Storkebaum, K. (78)	107	6.64	31.9	2.1	0.1	64.1	1.8	Almanya
Coffin, D. L. (15)	—	4.50—15.00	30.0	8.0	—	52.0	9.0	—
Moberg, R. (60)								
İnek. 1 defa doğurmuş	33	8.22	25.9	10.7	0.3	61.5	1.5	İsveç
İnek. 2-3 defa doğurmuş	35	7.79	24.4	11.6	0.2	61.6	1.5	,
İnek. 4 ve daha fazla doğurmuş	36	7.10	25.9	13.4	0.1	59.8	1.7	,
Konuk, T. (46)	115	8.50	34.0	6.5	0.1	50.1	5.9	Türkiye
Holman, H.H. (40)	81	7.03	30.3	9.8	—	51.4	8.3	B. Britanya
Bu araştırmada bulunanlar	10	11.70	29.5	9.0	0.1	55.1	6.3	Türkiye



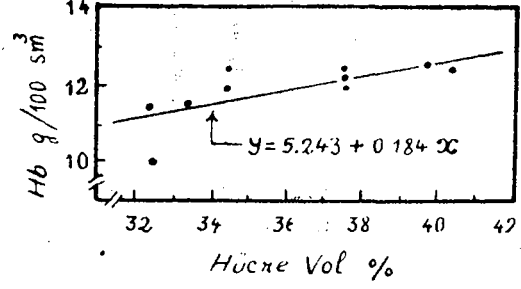
Şekil: 1. Lymphocyte'ler ile Eosinophil'ler arasında regresyon  
 $(b = -0.348 \pm 0.073; \bar{t} = 4.767 > 2.306; r = -0.859)$ .



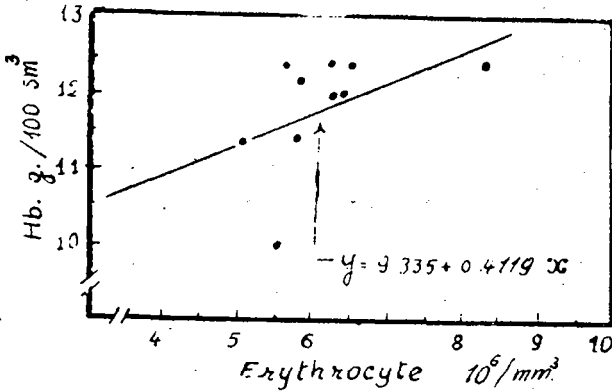
Şekil : 2. Lymphocyte'ler ile Neutrophil'ler arasında regresyon  
 $(b = -0.567 \pm 0.2; \bar{t} = 2.835 > 2.306; r = -0.84)$



Şekil: 3. Hematokrit ile Sedimentasyon hızı arasında regresyon. ( $b = -0.985 \pm 0.25$ ;  $\bar{t} = 3.94 > 2.306$ ;  $r = -0.81$ ).



Şekil: 4. Hematokrit ile Hb. arasında regresyon. ( $b = 0.184 \pm 0.063$ ;  $\bar{t} = 2.92 > 2.306$ ;  $r = 0.72$ ).



Şekil: 5. Erythrocyte ile Hb. arasında regresyon ( $b = 0.4119 \pm 0.862$ ;  $\bar{t} = 0.4774 < 2.306$ ;  $r = 0.1487$ ).



Bulduğumuz ortalama kıymetin büyük oluşunun çeşitli sebepleri olabilir. Fakat literatüre dayanarak muhtemel sebepleri izah edelim. Bu sebeplerden birisi muhitin ısı derecesidir. Rusoff ve Piercy (70) 1945 yılında Loisiaana sığırlarında akyuvar tablosunun mevsimlerde değişmediğini görmüşler. Fakat aynı yazarın da dahil olduğu üç araştırmacı, Rusoff ve arkadaşları (71), 1954 yılında neşrettikleri çalışmada bildirdiklerine göre yaz aylarında ısı derecesinin 27°C'yi geçtiği zamanlarda l e u k o c y t e sayısı artmaktadır. Bizim muayene ettiğimiz hayvanların yaşadıkları Trakya bölgesi kışın sert rüzgârlı ve soğuk, yazın sıcak ve ekseriya kuraktır. Muayenelerimizi yaptığımız Temmuz ve Ağustos aylarında ısı derecesi çok defa 27°C'in üstüne çıkar. Muhitin ısı derecesi yüksekliğinin akyuvar sayısını çoğalttığı hakkındaki bu buluş, dikkat nazarımızı Güney Afrika sığırlarında Canham'ın (14) bulduğu rakamlara çıktı (TABELÂ 6). Hakikaten bu kıymetler literatürde verilen en yüksek kıymetlerdir. Holbeck (36) ve Schultz (76) total akyuvar sayımını dişi sığırlarda erkeklerden daha fazla bulmuşlar. Moberg (60) bu sonucun sonraki araştırmalar ile de teyid edildiğini bildiriyor. Bizim hayvanlarımızın hepsinin dişi sığır olmasının, akyuvar sayısının yüksek oluşunda rolü bulunması muhtemeldir.

Bizim ortalamanın diğerlerinden yüksek oluşunun önemli bir sebebi de kanın alındığı yer ve sayma pipetinin dolduruluş metodu olabilir. Biz sayım için kanı kulak ucundan aldık, yani perifer kapıllar kanı kullandık ve kanı, çıkar çıkmaz doğruca sayma pipetine çektik. Halbuki TABELÂ 6'da yazılı diğer araştırmacıların hepsi antikoagülant ile karışmış v e n a j u g u l a r i s kanını önce bir tüp veya şişeye koymuşlar ve bu kanı sayım için kullanmışlardır. Yalnız Konuk (46) v e n a j u g u l a r i s kanını antikoagülant ile karıştırmadan doğruca sayma pipetine çekmiştir.

Lonçois - Roseman (51) kitaplarında aynen şöyle demektedirler : «Kan damarları sisteminin her yerinde l e u k i c y t e 'ler asla aynı nisbette yayılmamışlardır. Böylece, perifer damarlarda ve aynı şekilde kapıllar kanında, daima merkezi damarlardan fazla leukocyte bulunur.» Höber (41) kitabında aynı konuya temasla kan hücreleri dağılışının uzviyetin her yerinde aynı olmadığını, deri kapıllarlarındaki kanın hücre kesafeti bakımından iç organlarınkinden daha kesif olduğunu yazıyor. Halonen ve Kyllönen (32) başına vurularak sersemletilmiş farellerde kuyruk venasından ve punksiyonla kalpten aldıkları kanda l e u k o c y t e saymışlar; kuyruk vena kanında 18950, kalp

İneklerin hemogramı

kanında 8580 l e u k o c y t e bulmuşlar. Goldie ve arkadaşları (28) farelerde kuyruk ucundan başlayıp kalbe kadar çeşitli yerlerde kan alıp l e u k o c y t e saymışlar. Buldukları sonuçlar kısaca şöyle :

Kuyruk ucu	Kuyruk kökü	Vena femoralis	Sağ kalp	Sol kalp
13800	6170	4580	5720	2900

Görülüyorki kuyruk ucundan alınan deri kapillar kanındaki akuyvar sayısı, merkezi bir vena sayılacak v e n a f e m o r a l i s'teki akuyvar sayısının hemen, hemen üç misli. Buna göre, bizim kullandığımız hem kapillar, hem de perifer kanı, diğer araştırmacıların kullandığı sentral bir damar olan v e n a j u g u l a r i s kanı olunca akuyvar sayısının farklı olması tabiidir.

Hamilton ve Horvath (33) köpekte kateterizasyon yoluyla aynı zamanda aorta, sağ kalp, v e n a c a v a c r a n i a l i s ve c a u d a l i s, v e n a p o r t a e, ve perifer venalarından kan alıp hücre saymışlar. Neticede bu çeşitli vena kanlarında l e u c i c y t e sayısı farklı bulunmamış. Fakat bu araştırmada perifer vena kanı muayene edilmiş ise de kapillar kanı muayene edilmemiştir. Maecle (54) ineklerde kanı kulağın iç yüzündeki venadan aldığı halde total akuyvar sayısını ortalama 6860 bulmuş. Fakat bu kan dahi deri kapillar kanı değildir.

Bundan başka, diğer araştırmacıların antikoagülant ile karışmış kandan ne kadar zaman sonra sayım yaptıklarını bilmiyoruz. Yalnız Konuk (46) v e n a j u g u l a r i s'ten kanı doğruca sayma pipetine çekmiş, antikoagülant ile karıştırmamış. Antikoagülant ile muamele görmüş konserve kanda l e u k o c y t e'lerin geçirdiği değişiklikler hakkında biraz bilgi vermeyi lüzumlu bulduk. Gnoinski'ye atfen Fröba'nın (24) bildirdiğine göre konserve köpek kanında l e u k o c y t e'lerin sayı bakımından durumunu incelemiş ve daha ilk saatlerde bunların % 60-75 kadarının görülemez hale geldiğini görmüş. Kernkamp (44) taze ve okzalatlı kanda hücre ve hemoglobin miktarını tayin etti. Bu tecrübeye kan alınmasından sonra geçen zamanın uzunluğu nisbetinde l y m p h o c y t e'lerin rölatif sayısı ve hemoglobin miktarı artmış, p o l y m o r p h l e u k o c y t e ve e r y t h r o c y t e'lerin hakiki sayısı azalmış.

## Noyan

Schulten'in (75) tetkiki ise büsbütün sitratlı kan kullanılmasının lehindedir. Bu yazar sitratsız kandan yaptığı muayenede;

%	61	Neutrophil
%	35	Lymphocyte bulmuş.

Sitratlı kanda daha bir saat bile geçmeden,

%	49	Neutrophil
%	57	Lymphocyte bulmuş.

Sitratlı kanda altı saat sonra,

%	13	Neutrophil
%	86	Lymphocyte bulmuş.

Bu tetkik gösteriyor ki sitratlı kanda bilhassa neutrophil leukocyte'ler kısa zamanda haraboluyorlar. Fröba (24), sığırdarda leukose'un teşhisi için sitratlı kanın kullanılıp kullanılmayacağını tetkik etti. Yazdığı tezde, muayene hemen kan alınmadan sonra yapılırsa akyuvar sayısının ve formülünün kayda değer bir fark göstermediğini kaydediyor. Fakat muayenelerinde leukocyte sayısı bakımından kanın 24 saat sonra, differential tablo bakımından ise 8 saat sonra işe yaramaz hale geldiğini bulmuş. Bu yazar leukocyte'ler üzerine en ziyade zamanın ve muhit ısısının etkisi olduğunu da kaydediyor. Fakat bizim bulduğumuz akyuvar sayısının diğerlerinininkinden yüksek oluşuna bu sayılan sebeplerin mutlaka tesir ettiği söylenemez. Maksadımız hem bu husustaki literatüre ait bilgi vermek, hem de muhtemel sebepler üzerinde durmaktır.

Coffin (15) akyuvar sayısı için alt hududu 4500, üst hududu ise 3000 olarak veriyor. Holman (40), alt hudut olarak 4500'ü çok buluyor; ancak 4000'den aşağı sayımların leukopenia kabul edilmesini münasip görüyor. Üst hudut olarak 13000'i uygun buluyor. Bu yazar ineklerinden bir tanesinde 13000'den fazla akyuvar bulmuş. Bu neğin «leukositis»'li olduğu kabul edilmelidir. Fakat leukositis'in patolojik olduğu kadar da fizyolojik olabileceği hatırdadır tutulmalıdır» diyor.

Holman (40) inek kanı üzerindeki araştırmasında kanın her elementi için klinik hematolojide esas olacak normal ortalama kıymetler belirlerken, leukocyte sayısının pek geniş hudutlar içinde değiştiğini görerek, standard bir ortalama vermenin pratik bir kıymet ifade etmeyeceği kanaatini bildiriyor.

Kanaatimizce akyuvar tablosunu standart kıymetlerle mukayese ederek hüküm vermek bizi yanlış karara götürür. Ancak tetkik edile-

İneklerin hemogramı

cek bir hayvanda seri halinde birçok muayeneler yapılarak bunların birbiriyle mukayesesinden bir karara varmak en uygun yoldur.

**Leukocyte Formülü.** TABELÂ 1'den bizim, ve TABELÂ 6'dan diğer araştırmacıların leukocyte tablosuna ait sonuçları tetkik edilince görülüyorki minimum ve maximum kıymetler arasındaki hudut çok geniştir. Ortalama kıymetler arasındaki yakınlık derecesini tetkik maksadiyle aşağıdaki TABELÂ 7'yi tertipledik. Burada, TABELÂ 6'daki 14 araştırmacının ortalama kıymetlerinin ortalaması - ki çeşitli ırklara, çeşitli memleketlere ve çeşitli şartlara ait çok sayıda hayvanı içine alan bir ortalamadır - Holman'ın (40) teklif ettiği normal standart kıymetler ve bizim ortalamalarımızı kıyaslamak mümkündür.

Bu tabeladaki ortalamadan total akyuvar sayısı ve eosinophil'ler müstesna diğerlerinde çok yakınlık görülmektedir. Total akyuvar sayısı fizyolojik durumlarda dahi çok değişiklikler göstermektedir. Moberg'in (60) araştırmaları göstermiştir ki olgun sığırdan yaş ilerledikçe total akyuvar sayısı, neutrophil'ler, lymphocyte'ler ve monocyte'ler azalmakta, eosinophil'ler artmaktadır.

TABELÂ : 7.

	Total leukocyte sayısı mm <sup>3</sup> 'te	Leukocyte Formülü %					L / N Nisbeti
		Neutro.	Eosino.	Baso.	Lympho.	Mono.	
TABELÂ 6'daki 14 araştırmacının ortalaması *	8636	31.5	6.5	0.5	53	6.1	1.68**
Holman'ın (40) teklifi normal standartlar	—	30.0	11.0	—	52	7.0	1.73**
Bu araştırmada bulunanlar	11700	29.3	9.3	0.1	55	6.2	1.87

\* TABELÂ 6'daki araştırmacılar sadece ortalama rakamı verenler buradaki ortalamanın hesabına dahil edilmişlerdir. Alt ve üst hudut rakamları verenler dahil edilmemişlerdir.

\*\* Bu nisbetler tarafımızdan hesaplanmıştır.

TABELÂ 6'da eosinophil leukocyte'leri tetkik ederek çeşitli araştırmacıların sığırlarda buldukları kıymetler çok değişiktir; % 2.1 bulan olduğu gibi % 14.9 bulan da mevcuttur. Keza TABELÂ 7'deki leukocyte formülünde birbirine uyumayan yegâne

ortalama kıymetler eosinophil leukocyte'lere ait olanlardır.

Burada ilk akla gelen, bazı hayvanların normal görünüşte olmalarına rağmen endoparazit taşımaları, bazılarının ise taşınamalarıdır. Az veya çok parazit taşımalarını bahis konusu etmiyoruz; zira Pamukcu ve Mimioğlu'nun (68) araştırması, endoparazit miktarı ile kandaki eosinophil miktarı arasında müsbet bir korrelasyon bulunmadığını göstermiştir. Hatta parasitismus'un mutlaka eosinophilia doğurmadığını yazanlar bile vardır. Meselâ Jennings (42), literatürde ve kitaplarda daima parasitismus'un kanda eosinophilia yaptığına dair kayıt bulunmasına rağmen tecrübelerinde elde ettiği neticelerin bu fikre uymadığını kaydediyor. Bu yazar sığırdaki parasitic gastro-enteritis ve parasitic pneumonia'da eosinopenia müşahade ettiğini, bildiriyor. Diğer taraftan Wetzel (91) parazitsiz bir pona atına (8 aylık) 250 adet Strongylus edentatus larfı veriyor ve bir yıldan fazla bir zaman her hafta olmak üzere kan muayenesi yapıyor. Yazar bu tecrübesinde eosinophil'lerin % 29'a kadar yükseldiğini kaydediyor.

Eosinophil artışının asıl allerjik durumlarda meydana geldiği ispat edilmiştir ve bazı yazarlar bu hücrelerin kandaki rolünün histamin'i detoksifiye etmek olduğunu bildiriyorlar (47,86,87).

Parazitlerin eosinophilia yapış mekanizmasını da bir çok araştırmacılar, bunların toksinleri ve uzviyette uzun zaman kalmaları ile allerjik durum yaratmalarına atfediyorlar (13,81,85).

Holman (40), eosinophil miktarının hayvandan hayvana çok değiştiğini, ancak differensiyel sayımda 200 hücre tefrik edildiği halde eosinophil görülmezse bu vak'anın eosinopenic kabul edilebileceğini yazıyor.

TABELÂ 1 ve 7'de, leukocyte formülündeki lymphocyte'lerin % miktarının neutrophil'lerin % miktarına taksiminden elde edilen L/N nisbeti de gösterilmiştir. İneklere oestrus devresinde total akuvar sayısı neutrophilia ile birlikte, artıyor (60,83). Bu artışın sebebinin ovarium hormonları olabileceği düşünülerek insanlarda (17), tecrübe hayvanlarında (52). ve inekte (26,60) ovarium hormonları verilince oestrus takine benzer leukocyte reaksiyonu elde edilmiştir. Rowson ve arkadaşlarının (69) bildirdiğine göre oestrus zamanında genital infeksiyonlara karşı uzviyetin koruma mekanizmasının kudreti art-

## İneklerin hemogramı

maktadır. Moberg (60), o e s t r u s esnasında n e u t r o p h i l artışının bu mekanizma ile ilgisi olabileceğini yazıyor.

Gerek kuvvetli kızgınlık gösteren ineklerde, gerek o v a r i e c t o m i e yapılmış danalara o e s t r o g e n vermekle Moberg'in (60) elde ettiği sonuçların, total l e u k o c y t e sayısının v n e u t r o p h i l 'lerin arttığını göstermesi sebebiyle bu yazar, L/N nisbeti ile kızgınlığın şiddeti arasında bir münasebetin mevcudiyetini mümkün görek L/N nisbetini de hesaplıyor. Zira adı geçen tesirle altında n e u t r o p h i l 'lerin artması L/N nisbetinin küçülmesi sebep olur. Moberg'in (60) araştırmasında kullandığı hayvan aded azdır. Hakikaten o e s t r u s devresinde L/N nisbetinin küçülüp küçülmediğine karar vermek için daha çok sayıdaki hayvanlarda bu nisbetin tetkiki gerekir. İşte bu düşünce ile, tetkik ettiğimiz ve hi birisi o e s t r u s devresinde bulunmayan hayvanlarda L/N nisbetini kaydettik. Bu normal L/N nisbetleri, o e s t r u s devresinde L/N nisbetini tetkik edecek olanlara mukayese için faydalı olabilir.

Moberg (60) L/N nisbetini hesaplarken l e u k o c y t e formülündeki n e u t r o p h i l ve l y m p h o c y t e 'lerin % miktarlarını, yani rölatif miktarlarını değil de absölüt miktarlarını kullanıyor. İster rölatif, ister absölüt miktarlar alınarak L/N hesaplanı netice aynı bulunacağından biz ayrıca l y m p h o c y t e ve n e u t r o p h i l 'lerin absölüt miktarını hesaplamayı lüzumlu bulmadık.

## BAZI KAN ÖLÇÜLERİ ARASINDA KORRELASYONUN TETKİKİ

Fiziksel kan ölçülerinin birbirine ne dereceye kadar ilgili oldukları korrelasyon katsayısı (correlation coefficient) hesaplanarak meydana çıkarılabilir. Biz bu araştırmada hem noktalama diagramlarını çizebilmek için regresyon emsalini, hem de korrelasyonun hangi ölçüler arasında en iyi olduğunu bulmak amacıyla korrelasyon katsayısı olan «r» kıymetini hesapladık.

Regresyon emsali «b» bize, «x» kıymetinin belirli bir artışına veya azalışına mukabil «y» kıymetinin ne kadar değiştiğini gösterir. Meselâ, ŞEKİL 1'de «b» kıymeti, l y m p h o c y t e 'lerin % 1 artışına mukabil e o s i n o p h i l 'lerin ortalama % 0.348 kadar azaldığını ifade ediyor.

Korrelasyon katsayısı olan «r» kıymeti, müşahedelere tekabül eden noktaların regresyon hattına yakınlığını, dolayısıyla iki karekte

arasındaki münasebetin sıklığını gösterir. İdeal korrelasyonda  $r = 1$  dir. Fiziksel kan ölçüleri arasında ideal bir korrelasyon olmayacağından «r» kıymetinin sıfırdan büyük, 1'den küçük olması gerekir ve 1'e ne kadar yaklaşırsa korrelasyon o kadar sıklıdır.

Yalnız, serbest varyant adedine göre «r» nin önemlilik derecesi değişir. Meselâ serbest varyant adedi 50 ise «r» nin % 95 ihtimalle korrelasyon mevcudiyetini gösterebilmesi için 0.273 den büyük olması lâzımdır. Eğer serbest varyant adedi bizim olaylarımız gibi 8 ise, «r» nin korrelasyon mevcudiyetini belirtmesi için 0.632 den büyük olması lâzımdır. (Düzgüneş, O.: İstatistik Metodlar (1952), sahife 260).

Şekillerin altında «b» ve «r» kıymetlerinden başka bir de «± t» kıymetleri verilmiştir. Bu kıymet bize, iki karakter arasında gerçek bir münasebetin, yani regresyonun mevcut olup olmadığını gösterir. Eğer bu kıymet, serbest varyant adedinin belirli % sınırlara göre «t» cetvelindeki karşılığı olan rakamlardan büyük ise, bu iki karakter arasında gerçek münasebet var demektir. Bizim serbest varyant ademiz 8 dir ve bunun, meselâ % 5 sınırına göre, «t» cetvelindeki kıymeti 2.306 dır. Buna göre, bulduğumuz «± t» kıymeti 2.306 dan büyük ise gerçek münasebet var diyebiliriz.

Şimdi tetkik ettiğimiz korrelasyonların tartışmasını yapabiliriz. ŞEKİL 1'de l y m p h o c y t e 'ler ile e o s i n o p h i l 'lerin aktyuar formülündeki % miktarlarının regresyonu görülüyor. «± t» kıymeti 2.306'dan büyük olduğuna göre, bu iki karakter arasında bir negatif korrelasyon vardır. Netekim «r» kıymeti de 0.632 den büyük olduğuna göre bu korrelasyon önemlidir.

Bu iki karakter arasındaki korrelasyonu Holman (40) da tetkik etmiş ve ileri derecede sıkı bir negatif korrelasyon bulmuş. Aynı yazarın bildirdiğine göre, normal sığırdaki l y m p h o c y t e 'ler ile eosinophiller arasında ileri derecede negatif korrelasyonun mevcudiyeti. Seyle'nin s t r e s s reaksiyonunda görülen hem e o s i n o p h i l hem l y m p h o c y t e azalmasının normal fizyolojik reaksiyonlarda pek önemi yoktur.

L y m p h o c y t e 'ler ile n e u t r o p h i l 'ler arasında da gerçek bir negatif korrelasyon bulundu (ŞEKİL 2).

Hücre volümünün (hematokrit) sedimentasyon hızı üzerine tesir eden en önemli faktörlerden birisi olduğu malumdur. Biz, olaylarımızda bu iki faktörün ineklerdeki korrelasyon durumunu anlamak istedik. ŞEKİL 3'te gerek «± t» gerekse «r» kıymetleri gösteriyor ki bu iki

## İneklerin hemogramı

faktör arasında ileri derecede gerçek negatif korrelasyon vardır. Bu durum bir daha göstermiş oluyor ki hücre volümü ile beraber verilmiyen sed. hızı kıymetleri bir işe yaramazlar.

Hücre volümü ile Hb miktarı arasında da gerçek bir pozitif korrelasyon bulunduğu ŞEKİL 4'ten ve altında yazılı kıymetlerden anlaşılmaktadır. Bu demektir ki elimizde hücre volümü kıymeti varsa bundan az, çok hemoglobin miktarını tahmin etmek, mümkün olur. Aksi de sabittir.

Erythrocyte sayısı ile Hb miktarı arasında yakın bir münasebetin bulunduğu zannedilir ise de araştırmalar bunu teyid etmiyor. Holman (40) bu iki karakter arasındaki korrelasyonun çok zayıf olduğunu bulmuş. Bizim hesaplarımız ise bu iki karakter arasında gerçek bir korrelasyonun bulunmadığını gösterdi. Zira « $\pm t$ » kıymeti 2.306 dan küçük olduğu gibi « $r$ » kıymeti de 0.632 den küçüktür (Şekil 5).

## Ö Z E T

1. Trakya bölgesinde İnanlı İnekhanesine ait on adet Boz - Irk inekte hematolojik muayeneler yapıldı. Bu hayvanlar daimi veteriner kontrolü altında, görünüşte sıhhatli ve aynı şartlar altında yaşıyorlardı. Hepsisi de olgun yaşta (3 - 13) idiler.

2. Yapılan muayeneler, erythrocyte ve leukocyte sayımları, hemoglobin miktarı tayini, erythrocyte sedimentasyon hızı, hücre volümü tayinleri idi. Bu tayinlerden ortalama korpüsküler hemoglobin, ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu ve ortalama korpüsküler valüm hesaplandı. Leukocyte cinslerinin yüzde nisbetleri (leukocyte formülü) tesbit edildi.

3. Muayenelerde elde edilen ortalama kıymetler aşağıdadır :

Erythrocyte sayısı 1 mm<sup>3</sup>'te 6.100.000.

Hemoglobin 100 sm<sup>3</sup> kanda 11.8 gram.

Ortalama korpüsküler hemoglobin 19.3 mikro - mikro gram

Ortalama korpüsküler hemoglobin konsantrasyonu % 33.4

Sedimentasyon bazı saatte 23 mm. (Westengen, 45° yatık, pipet çapı 2 - 2,5 mm.)

Hücre volümü, spontan, % 41.8.

Hücre volümü, hematokrit, % 36.0.

Ortalama korpüsküler volüm 59.2 kübik mikron.



Total leukocyte sayısı 1 mm<sup>3</sup>'te 11700.

Leukocyte formülü :

Neutrophil % 29.5; eosinophil % 9; basophil % 0.1; lymphocyte % 55.1; monocyte % 6.3; lymphocyte/neutrophil nisbeti (L/N) 1.87.

4. Sedimentasyon hızı tayinlerinde ikinci saat sonundaki çöküşler, birinci saat sonundaki çöküşlerin iki misli veya buna çok yakın kıymetler verdiler. Bu sebeple sığırlarda sedimentasyon hızı kıymetlerinin bir defa birinci saat sonunda okunması yeter görüldü.

5. Hücre volümü (alyuvar volümü) spontan sediment elde etme metodu ile yapıldı ve sabit volüm elde edilmesi için Westergren pipetleri içindeki kan nümunelerinin 5 ilâ 8 gün bekletilmesinin lüzumlu olduğu görüldü.

6. Elde ettiğimiz kıymetlerden total leukocyte sayısına ait ortalama kıymetin diğer araştırmacılarınkinden biraz derecede yüksek olduğu görüldü. Bu durum, sayım için kullandığımız kanın kula<sup>1</sup> ucu derisi kapillar kanı olmasına atfedildi.

7. Elde ettiğimiz fiziksel kan ölçülerinden bazılarının birbiri ile olan münasebetleri tetkik edildi ve şu sonuçlar alındı : L y m p h o - c y t e 'ler ile e o s i n o p h i l 'lerin % nisbetleri arasında; l y m - p h o c y t e 'ler ile n e u t r o p h i l 'ler arasında, ve hematokrit ile SH arasında, gerçek negatif korrelasyon; hematokrit ile hemoglobin arasında gerçek pozitif korrelasyon bulundu. E r y t h r o c y t e sayısı ile Hb miktarı arasında bir korrelasyon olmadığı görüldü.

#### SUMMARY

#### HEMOGRAMME OF NORMAL GREY STEPPE COWS

1. Hematological examinations were made in ten normal Grey Steppe cows, belonging to a government breeding station in the European part of Turkey. The animals were under permanent veterinary control, and apparently healthy. They were kept under the same conditions and were all adult animals.

2. Examinations consisted of total erythrocyte and leukocyte counts; determinations of amount of hemoglobin, rate of erythrocyte sedimentation, and the packed cell volume. From these determinations the mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, and the mean corpuscular volume were calculated. The percentage distributions of leukocytes were established.

3. Data on mean values are reported below: Total erythrocyte count 6 100 000/ cmm.; Hemoglobin 11.8 grammes / 100 ml. blood; color index 1.02; mean corpuscular hemoglobin 19.3 micro-micro grammes; mean corpuscular hemoglobin concent-

tration 33.4 per cent; sedimentation rate 23 mm/hour (Westergren, 45° inclined pipettes, internal diameter of pipettes 2-2.5 mm.); packed cell volume, spontan sedimentation 41.8 per cent; hematocrit 36 per cent (calculated from the spontan sedimentation value by means of Beutler's factor); mean corpuscular volume 59.2 cubic microns; total leukocyte count 11700/cmm; percentage distributions of leukocytes: neutrophils 29.5, eosinophils 9; basophils 0.1; lymphocytes 55.1; monocytes 6.3; lymphocyte / neutrophil ratio (L/N) 1.87.

4. The sedimentation rates during the second hour were almost equal to the sedimentation rates in the first hour. It was concluded, therefore, that one reading at the end of first hour would be sufficient.

5. Because of the impossibility of using a centrifuge, the spontan sedimentation method was used for the determination of packed cell volume. Five to eight days were required to obtain constant cell volume.

6. The mean value of total leukocyte count found in this study is considerably higher than the mean values found in the literatures. This was attributed to the fact that the skin capillary blood of ear tip was used for the total leukocyte count.

7. Correlations between some of the blood findings were investigated and the following results were obtained: Between percentages of lymphocytes and eosinophils, lymphocytes and neutrophils, and, hematocrit and sedimentation rate negative correlations were found. Between hematocrit and hemoglobin a positive correlation was found. No correlation was found between number of erythrocytes and the amount of hemoglobin. The most significant correlation was between the percentages of lymphocytes and eosinophils.

Korrelasyon hesaplarında bize yardım eden Prof. Dr. Düzgüneş'e teşekkürü borç biliriz.

#### REFERENSLER

1. Alkroft, W. M. : J. Agric. Sci., 33:320 (1941). Holman, H. H. (1955) den site edildi.

2. Arndt, H. J. : Über die Blutplaettchen von Hund, Pferd und Rind. Arch. f. w. u. p. Tierhkd., 52: 316-331 (1925).

3. Arneth, J.: Die neutrophilen weissen Blutkörperchen bei Infektionskrankheiten. Habilitationsschrift, Würzburg (1903).

4. Barbier, J. et Piquet, G.: La sedimentation sanguine. Paris (1946).

5. Berczeller, L., und Wastl, H.: Biochem. Z., 143:236 (1923). Van Zijl, W. J. (1950) den site edildi.

6. Beutler, M.: Die Blutkörperchensenkung beim Rind. Schweiz. Arch. Tierhk. 97: 465-492 (1955).

7. Bianca, W.: Einige physiologische Reaktionen des Rindes auf atmosphärische Hitze. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 95: 451-458 (1953).

8. Böttger, Theodor : Konstitution und rotes Blutbild. Ein Beitrag zur Konstitutionsforschung mit Versuchen an Kaninchen über den Einfluss von Hunger und Durst auf Zahl, Grösse und Farbstoffgehalt der roten Blutkörperchen. Inaug. - Diss. Hannover (1926).

9. Braun, W.: Elements of the Blood of Cows on Pasture. Am. J. Vet. Res., 7:456 (1946).

10. Brooks, H. I., and Hughes, J. S.: The Hemoglobin Content of the Blood of Dairy Cattle. J. Nutrition, 5:35 (1932).

11. Burnett, S.H.: *The Clinical Pathology of the Blood of Domesticated Animals*. 2 nd Ed. New York : MacMillan. (1917).
12. Byers, J. H.; Jones, I. R., and Haag, J. R.: Blood Hemoglobin Values of Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 35: 661-667 (1952).
13. Campbell, D. H.: Experimental Eosinophilia with Keratin from *Ascaris Suum* and Other Sources. *J. Infect. Dis.* 71: 270-276 (1942).
14. Canham, A.S.: *Blood of Cattle*. 16 th Rep. Dir. Vet. Surg. and An. Ind. Union of s. Africa. Div. Vet. Services. Pretoria: The Government Printer, (1930).
15. Coffin, D.L.: *Manual of Veterinary Clinical Pathology*. 3 rd. ed. Comstock Publishing Co., Inc., Ithaca, N.Y. (1953).
16. Cozette, — : Beitrag zum Studium der klinischen Haematologie in der Veterinärmedizin. *Bull. de la Société Centrale de Médecine vétérinaire*. 81:P.519. *Ref. Jhsb. d. Vet. Med.* 24: S 241 (1904). Schramm (1935) den site edildi.
17. Diesterbeck, S.R.: Beeinflussung des Blutbildes durch Follikelhormon (Progynon). *Zbl. Gynaek.* 71: 412. (1949).
18. Dimick, W. W., and Thompson, M.C.: *Clinical Examination of the Blood of Normal Cattle*. *Am. Vet. Rev.*, 30: 553 (1906).
19. Dukas, H. H.: *The Physiology of Domestic Animals*. 6 th Edition. Comstock Publishing Company, Inc., Ithaca, New York (1947). PP: XII + 817.
20. Ehrlich, —, (1891) : Wirth, D.: (1950) den site edildi.
21. Ferguson, L.C.; Irwin, M.R., and Beach, B. A.: On Variation in the Blood Cells of Healthy Cattle. *J. Infect. Dis.*, 76:24 (1945).
22. Ferrando, A.: La sedimentation globulaire. Thesis. Lyons, *Vet. Bull.* 8: 473 (1937) den alindi.
23. Fraser, A. C.: *A Study of the Blood of Cattle and Sheep in Health and Disease*. First Report, Dir., Univ. of Cambridge, Institute of Animals Pathology. (1930).
24. Fröba, G.: Untersuchungen über den Einfluss verschiedener aeusserer Einwirkungen nach der Blutentnahme auf das Zaehlergebnis und das Differentialblutbild der Leukocyten beim Rind. Inaug. — Diss., Hannover (1958).
25. Fuené - Hita: *J. Med. Lyon, Mars* (1942). Van Zijl, W. J. (1950) den site edildi.
26. Gaudlitz, B.: Veraenderungen in Blutbild beim Rind nach grossen Gaben von Östrogenen. Inaug. — Diss., Berlin (1952).
27. Goeth, H.: Untersuchungen über den Einfluss der Tuberkulose und von Störungen der Darmflora beim Rind auf die Blutsenkungsreaktion nach Westergren. Inaug. — Diss., München (1953).
28. Goldie, H.; Jones, A. M.; Ryan, H., and Simpson, M. : Leukocyte Counts in the Blood from the Tail and the Heart of the Mouse. *Science*. 119 : 353-354. (1954).
29. Gösling, J. : Vergleichende Untersuchungen über das Erythrocytenvolum bei den Haussäugetieren. Inaug. - Diss. Honnover (1923).
30. Gsell, I.: Die Abhaengigkeit der Sedimentierungsgeschwindigkeit der Erythrozyten vom Erythrozytenvolumen bei Pferdeblut und ihre Berücksichtigung in der Diagnostik. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 96: 189-210, (1954).
31. Halfner, Eugen: Das Verhalten der weissen Blutzellen bei kranken Rindern

unter besonderer Berücksichtigung der Arneithschen Kernverschiebung. Inaug.- Diss., Berlin (1925).

32. Halonen, P. I. und Kyllönen, K. J.: Über die Leukozytenanzahl im peripheren und im Herzblut. *Ann. med. exper. et biol. fenn.*, 30: 127 - 131 (1952). Özet: *Ber. ü. ges. Physiol. exper. Pharmak.* 164: 327 (1954).

33. Hamilton, L. H., and Horvath, S.M.: Comparison of Blood Cell Counts from Major Vessels in the Dog. *Proc. Soc. Exper. Biol. & Med.*, 86: 360-363 (1954). Özet : *Ber. ü. gesam. Physiol. u. exper. Pharmak.*, 172:236 (1955).

34. Heilmeyer, L.: *Lehrbuch der inneren Medizin II.*, Springer-Verlag (1949).

35. Hoitink, A. W. J. H.: *Haematologische onderzoekingen bij zebus.* (Haematological Investigations in Zebu Cattle.) *Tijdschr. Diergeneesk.* 79: 812-821 (1954).

36. Holbeck, P.: *Vergleichende Untersuchungen über Formbestandteile des Rinderblutes.* Inaug. - Diss., Hannover (1924).

37. Holman, H.H.: *Studies on the Hematology of the Horse, Ox and Sheep.* *Proc. Roy. Soc. Med.*, 40: 185-187, (1947).

38. Holman, H. H.: *Boddie's Diagnostic Methods in Veterinary Medicine.* 2 nd Ed. Edinburgh, Oliver Boyd, (1950).

39. Holman, H.H.: A Negative Correlation Between Size and Number of the Erythrocytes of Cows, Sheep, Goats, and Horses. *J. Path. Bact.* 64: 379-384 (1952).

40. Holman, H.H.: The Blood Picture of the Cow. *Brit. Vet. J.* 111: 440-457 (1955).

41. Höber, R.: *Lehrbuch der Physiologie des Menschen.* 8 Auflage, Verlag von Staempfli und Cie., Bern (1939).

42. Jennings, A. B.: The Peripheral Blood Picture in Some Diseases of Animals. *J. Comp. Path.* 62: 161-177 (1952).

43. Katz, G.: *Z. Tuberk.*, 35:401 (1922). Van Zijl, W. J. (1950) den site edildi.

44. Keznkamp, H. Ch. H. Results in the Use of Fresh and Oxalated Blood of Swine When Making Cellular count and Haemoglobin Determinations. *I. Am. Vet. Med. Assoc.* 83: 666 (1933).

45. Knoll, W.: *Das morphologische Blutbild der Säugetiere.* *Zeitsehr. für mikr. - anatom. Forschung*, 30: 116-150 (1932).

46. Konuk, T.: *Çifteler Harası Normal Yerli Boz-Irk Sığırlarında Hematolojik Araştırmalar.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Kürsüsü. (1959).

47. Kovacs, A. : *Antihistaminic Effect of Eosinophil Leucocytes.* *Experientia* 6: 349 - 350 (1950).

48. Kubelka, G.: *Wien tieraezi. Mschr.*, 14 : 112 (1927). Van Zijl, W. J. (1950) den site edildi.

49. Kuhl, P.: *Das Blut der Haustiere mit neueren Methoden untersucht.* Inaug.-Diss., Giessen (1919).

50. Knuth, P., und Volkmann, O.: *Untersuchungen über die Lymphocytomatose des Rindes* *Zeitschr. Inf = Krankh. d. Haustiere.* 17 : 393-467 (1956).

51. Landois - Rosemann: *Physiologie des Menschen.* 26. Auflage. Urban und Schwarzenberg - München - Berlin, (1950). PP. XI + 958.

52. Larizza, P.; Notario, A., and Ventura, S.: *Oestrogens and Haemopoiesis* (Clinical and Experimental Research). *Haematologica*, 33: 391. (1949).

53. Leeuwenhoek, (1673) : Wirth, D., (1950) den site edildi.

54. Maeckle, N.: Der Anteil der stabkernigen und der segmentkernigen Neutrophilen im Blut unserer Haustiere. Inaug. - Diss., München (1953).
55. Malpighi, (1665) : Wirt, D., (1950) den site edildi.
56. McCay, C.M.: The Hemoglobin and Total Phosphorus in the Blood of Cows and Bulls. *J. Dairy Science*, 14: 373 (1931).
57. Mehlhorn, G.: Untersuchungen über das ErythrocytENVolumen bei Rindern. Inaug. - Diss., München, (1938).
58. Meier, K.: Die Schillingsche Haemogramm-methode beim Rinde (Normales und anormales Puerperum, Parasiteninvasion). Inaugural Dissertation, Hannover (1927).
59. Miller, W. T.: Report of the New York State Veterinary College for the year 1932-33. (1934).
60. Moberg, R.: The White Blood Picture in Sexually Mature Female Cattle With Special Reference to Sexual Conditions. From the Royal Veterinary College, Stockholm, Department of Obstetrics and Gynaecology. Uppsala (1955).
61. Morhart, H.: Die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei unseren Haustieren unter besonderer Berücksichtigung langsam senkender blutarten. Inaug. — Diss. München. (1937).
62. Moser, E.: Untersuchungen über das weisse Blutbild bei gesunden und an Reticulitis traumatica erkrankten Rindern. *Schw. Arch. Tierheilk.*, 93 : 693, (1951).
63. Mukherjee, D.P., and Bhattacharya, P.: Seasonal Variations in Semen Quality, and Haemoglobin and Cell Volume Content of the Blood in Bulls. *Indian J. Vet. Sci.*, 22: 73-91 (1953).
64. Mullick, D.N., and Pal, A.K.: *Ind. J. vet. Sci.*, 13: 146 (1943). Holman, H.H.: (1955) den site edildi.
65. Niepage, H.: Zur Beurteilung des Haemoglobinwertes beim Rinde. *Mh. Vet. Med.*, 9: 421-425 (1954).
66. Noyan, A.: Hematological Studies in Healthy, One-year-Old, Purebred Arabian Horses. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5: (3-4) : 125-137 (1958).
67. Noyan, A.: Anaemia Infectiosa Equorum'lu Salkan Arap atlarında Hematolojik Araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5 (3-4) : 209 - 242 (1958).
68. Pamukçu, A.M., ve Mimioğlu, M.: Merkeplerde Görülen Endoparazitler ve bunların kandaki Eosinophil Leucocyte'lerle olan münasebeti. *A. Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi* 2 (3-4) : 141-165 (1955).
69. Rowson, L.F.A.; Lamming, G.E., and Fry, R.M.: The Relationship Between Ovarian Hormones and Uterine Infection. *Vet. Rec.*, 65: 335 (1953).
70. Russoff, L.L., and Piercy, P.L.: Blood Studies of Louisiana Dairy Cows. II. Calcium, Inorganic Phosphorus, Hemoglobin Value, Erythrocyte Count, Leucocyte Count and Differential Leucocyte Percentages. *J. Dairy Sci.*, 29: 526 (1946).
71. Russoff, L.L.; Johnston, J. E.; and Branton, C.: Blood Studies of Breeding Dairy Bulls. I. Hematocrit, Hemoglobin, Plasma Calcium, Plasma Inorganic Phosphorus, Alkaline Phosphatase Values, Erythrocyte Count, and Leucocyte Count. *J. Dairy Sci.* 37: 30-36 (1954).
72. Saluz, Flurin: Neue Untersuchungen über die Blutvariation, insbesondere der Erythrozytenmengen beim Schweizerischen Braunvieh im Hochgebirge. Inaug. — Diss. Bern. (1935).

## Ineklerin hemogramı

73. Schramm, W.: Untersuchungen über das neutrophile Blutbild beim Pferd und Rind. Inaug. — Diss., Hannover (1935).
74. Schlenker, F.S., and Noll, J.: On the Determination of Packed Cell Volume. *J. Lab. Clin. Med.* 39: 592-594, (1952).
75. Schulten, H.: Verwendung von Zitratblut bei Auszählung der Blutkörperchen. *Med. Klin.*, 44 : 1170 (1949).
76. Schultz, K.: Untersuchungen über Verhalten der Leukozyten der Wiederkäuer unter normalen Verhältnissen und bei innerlichen Krankheiten, spez. bei Gastritis und Pericarditis. Inaug. — Diss., Bern, (1905).
77. Schwab, —: Die praktische Bedeutung des roten u. weissen Blutbildes für die intern - medizinische u. chirurgische Diagnostik in der Veterinärmedizin. *Münchener Tierärztl. Wochenschr.*, Seite 293-295; 313-317; 325-329 (1926).
78. Storkebaum, K.: Das Blutbild klinisch gesunder nichttragender und tragender Rinder verschiedener Rassen. Inaug. Diss., Giessen (1951).
79. Strerath, H.: Über die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen bei kranken Hunden. Inaugural - Dissertation, Hannover, (1941).
80. Ströhle, O.: Die Blutkörperchensenkungsreaktion beim Rind und ihre Klinische Verwertbarkeit. Inaug. — Diss. München. (1950).
81. Studer, A., und Fust, B.: Durch parenterale Behandlung mit Ascaridenextrakt ausgelöste Gewebs und Bluteosinophile beim Meerschweinchen und ihre Beeinflussung durch Cortison. *Z. Hyg. Infektkr.* 327 - 343 (1951). Pamukçu, A. M., ve Mimioğlu, M., (1955) den site edildi.
82. Swammerdam, — : Wirth, D., (1950) den site edildi.
83. Tillman, H., and Gehring, W.: Änderungen im erythro - und leukozytaeren System beim Zyklusablauf der Stute und Kuh. *Proc. XV th Int. vet. Congr., Stockholm.* 2: Pt. 1. pp. 761-765, (1953).
84. Van Zijl, W. J.: Blood Sedimentation Rate in the Horse and the Cow. Onderzoekingen verricht in hetlaboratorium voor Veterinaire Physiologie der Rijksuniversiteit te Utrecht, 5: 485-516 (1950).
85. Vaughn, J.: The Stimulation of Eosinophil Leucocyte. *J. Path. Bact.*, 64: 91-102 (1952).
86. Vaughn, J.: The Function of the Eosinophile Leucocyte. *Blood*, 8: 1-15 (1953).
87. Vercauteren, F.: The Properties of the Isolated Granules from Blood Eosinophiles. *Enzymologia*. 16: 1-13 (1953).
88. Virchow, — (1845). Wirth, D., (1950) den site edildi.
89. Wehmeyer, P.: Variation in the Composition of the Blood in Cows During Thirst. After Intake of Water and on Hungering. *Acta path. Microbiol. Scand.* 34 : 518—520 (1954).
90. Westergren, A.: *Acta Med. Scand.* 54 : 247 (1921). Van Zijl, W. J., (1950) den site edildi.
91. Wetzel, R.: Das Blutbild eines Ponyfohlens nach künstlicher Ansteckung mit *Strongylus edentatus*. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 59: 322-323, (1952).
92. Wintrobe, M.M.: *Clinical Haematology*, 3 rd Ed. London: Kimpton. (1951).
93. Wirth, D.: *Grundlagen einer Klinischen Haematologie der Haustiere*. Zweite Auflage. Wien und Innsbruck: Urban und Schwarzenberg, VIII + 372 Seite. (1950).
94. Zimmerli, J.: Diss., Bern (1954). Bentler, M., (1955) den site edildi.