

# İneklerde Östrüs Siklusunun Farklı Dönemleri Boyunca Bazı Hematolojik Değerler

Hamit YILDIZ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

Halil ŞİMŞEK

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.05.2002

**Özet:** Bu çalışma, 7 Esmer ırkı inekte östrüs siklusunun östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve proöstrüs dönemleri boyunca alınan kan örneklerinde yapıldı. Siklusun bu dönemleri arasında hematolojik değerler yönünden bir farklılığın olup olmadığı araştırıldı.

İneklerde, siklus dönemleri boyunca tespit edilen ortalama hematolojik değerlerin normal fizyolojik sınırlar içinde olduğu görüldü. Araştırmada, siklus dönemleri arasında yapılan karşılaştırmada; alyuvar ve akyuvar sayısı, hematokrit, hemoglobin, ortalama alyuvar hacmi (OAH), ortalama alyuvar hemoglobin (OAHb) ve ortalama alyuvar hemoglobin derişimi (OAHbD) değerlerinde istatistiksel anlamda herhangi bir farklılığın olmadığı belirlendi.

Sonuç olarak, östrüs siklusunun farklı dönemleri boyunca tespit edilen hematolojik değerlerde siklus dönemleri arasında istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı kanaatine varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Östrüs siklusu, hematolojik değerler, inek

## Some Hematologic Parameters during Different Phases of the Estrous in the Cow

**Abstract:** This study was performed on the blood samples of 7 Brown cows collected during the estrus, metestrus, diestrus and proestrus phases of the estrous cycle. We investigated whether or not there was a difference between these stages of the cycle with regard to hematologic parameters.

Mean hematologic parameters determined during the period of the estrous cycles were found to be within the normal range. This study has shown that the erythrocyte count, total leukocyte count, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin of erythrocyte, mean corpuscular hemoglobin concentration of erythrocyte and mean corpuscular volume of erythrocyte parameters undergo no changes between the cycle periods.

In conclusion, no significant differences in hematologic parameters were observed in the various stages of the estrus cycle.

**Key Words:** Estrous cycle, hematologic parameters, cow

## Giriş

Veteriner hekimlikte, hayvanlarda yapılan hematolojik muayeneler, bakteri, virus ve parazitlerin sebep olduğu hastalıkların erken teşhisi, etiyolojisi, prognozu ile uygulanan tedavinin kontrolü hakkında Veteriner Hekime bilgi vermesi açısından önemli bir kriterdir. Hayvanlarda, hastalığa göre hematolojik değerlerde azalma veya artmalar olmaktadır. Sağlıklı hayvanların hematolojik değerlerinde bile bazı farklılıkların görüldüğü belirtilmektedir (1,2). Fizyolojik olarak, bu farklılığa sebep olan faktörlerin başında hayvanın ırkı, cinsiyeti, mevsim, iklim, beslenme, gebelik, stres ve yaş gelmektedir (3-7).

Majeed ve ark. (8), folliküler kistli ineklerde, alyuvar ve hemoglobin değerlerinin siklik hayvanlara göre önemli bir azalma gösterdiğini ve hematolojik değerlerdeki bu değişikliğin kanda östrojen seviyelerinin yüksek olmasından kaynaklanabileceğini bildirirken, Parmar ve Mehta (9) ise, siklus boyu hematolojik değerlerin hormonal durumdan etkilenmediğini bildirmektedirler.

Fertil ve non-fertil bir östrüse sahip olan ineklerde östrüs günü alınan kan örneklerinde yapılan bir çalışmada (10), gebe hayvanlardaki hemoglobin değerleri ( $11,71 \pm 0,21$  g/dl), gebe olmayanlara ( $10,21 \pm 0,03$  g/dl) göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Kumar ve ark. (11),

anöstrüs ve döl tutmayan mandalarda, alyuvar, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin normal sıklık hayvanlara göre daha düşük olduğunu, ortalama alyuvar hacmi (OAH) ve akyuvar değerlerinin ise arttığını bildirmektedirler. Johnson ve ark. (12), sıklık ineklerde, siklusun 2, 10 ve 12. günlerinde akyuvar değerlerinin erken gebelik dönemindeki hayvanlara kıyasla daha yüksek, 6 ve 7. günlerde ise düşük olduğunu, alyuvar, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde de bir farklılığın olmadığını bildirmektedirler.

Parmar ve Mehta (9), normal östrüs gösteren ve döl tutmayan (Repeat Breeding) inekler arasında östrüs siklusunun östrüs (0. gün), erken luteal (4. gün), orta luteal (11. gün) ve erken folliküler dönemlerinde (16. gün) yaptıkları karşılaştırmalarda; akyuvar sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerleri yönüyle normal östrüs gösterenler ile döl tutmayan ineklerde herhangi bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca sıklık ineklerde adı geçen hematolojik parametreler yönüyle siklusun bu dönemleri arasında fark olmadığını tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, döl tutmayan ineklerde siklusun bazı günlerinde akyuvar sayısındaki yükselmenin genital kanaldaki enfeksiyondan kaynaklanabileceğini belirtmektedirler.

Sıklık aktivite gösteren Murrah ırkı mandalarda östrüs siklusunun proöstrüs, östrüs, metöstrüs ve diöstrüs dönemleri arasında hematolojik değerlerin incelendiği diğer bir araştırmada (13) ise, alyuvar sayısı, hemoglobin, hematokrit, OAH, OAHb ve OAHbD değerlerinin siklusun farklı dönemleri arasında değişmediği belirtilmektedir. Ayrıca, sıklık hayvanlarda siklusun proöstrüs ve östrüs dönemlerinin akyuvar sayısının metöstrüs ve diöstrüs dönemlerine göre istatistikî açıdan önemli olmasa da yüksek olduğunu ve bunun sebebinin kızgınlık esnasında hayvanın stres durumuna bağlı olabileceği ileri sürülmektedir.

Mathai ve Raja (14), düvelerde östrüs siklusunun 1, 3, 6, 13 ve 19. günlerinde hematolojik değerlerin sırasıyla; alyuvar (7,12, 4,65, 6,65, 6,46, 6,65 milyon), akyuvar (11,50, 7,85, 7,22, 6,69, 8,05 bin), hemoglobin (10,94, 10,67, 10,48, 10,67, 10,69 g/dl), hematokrit (% 38,42, 37,85, 38,10, 38,53, 37,68) olarak bildirmiş ve siklusun 1. gününde diğer günlere göre alyuvar ve akyuvar sayısının daha yüksek olduğunu ancak hemoglobin ve hematokrit değerlerinde herhangi bir farklılığın olmadığını saptamışlardır.

Aksakal ve Kalkan (15), döl tutmayan düvelere yapılan klitoridektomi ve klitoris koterizasyonundan önce ve sonra östrüs sikluslarındaki bütün örnekleme günlerinin ortalaması olarak hematolojik değerleri sırasıyla; alyuvar (6,8-6,8 milyon), akyuvar (9,7-9,2 bin), hemoglobin (11,2-11,7 g/dl), hematokrit (% 33,8-33,4), OAH (49,8-48,9  $\mu^3$ ), OAHb (16,6-17,2 pg), OAHbD (% 33,0-35,2) olarak belirlemiş ve 1. östrüs siklusunun 5, 15 ve 19. günlerindeki değerleri ise sırasıyla; alyuvar (7,07, 6,75, 6,64 milyon), akyuvar (9,8, 8,6, 9,9 bin), hemoglobin (10,9, 11,2, 11,1 g/100 ml), hematokrit (% 34,0, 34,3, 32,8) olarak belirlemiş ve OAHbD değeri dışındaki hematolojik parametrelerin gerek her iki siklus boyunca örnekleme günlerine göre gerekse gruplara göre bazı dalgalanmalar göstermesine rağmen istatistiksel anlamda bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, ineklerde östrüs siklusunun östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve proöstrüs dönemleri arasında muhtemel hematolojik değerlerindeki değişikliklerin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, östrüs siklusunun farklı dönemlerinde yaşları 3-7 arasında değişen toplam 7 Esmer ırkı inek üzerinde yapıldı. Hayvanlar, Fırat Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden temin edildi.

Materyal olarak kullanılan ineklerin östrüslerini senkronize etmek için, Dinoprost trometamin (Dinolytic, Eczacıbaşı A.Ş.) 25 mg dozda kas içi enjekte edildi. Uygulama sonucu 4 inek kızgınlık gösterdi. Östrüs göstermeyen 3 hayvana ise, 11 gün sonra ikinci bir doz PGF<sub>2</sub> $\alpha$  uygulanarak kızgınlığa gelmesi sağlandı. Her iki uygulama programında, PGF<sub>2</sub> $\alpha$  uygulamasını takiben hayvanların kızgınlığı, rektal muayene ve klinik gözlemlerle belirlendi (0. gün = östrüs).

Hayvanlardan kan örnekleri östrüs dönemi için kızgınlığa geldiği ilk günde, metöstrüs dönemi için siklusun 2 ve 4. günlerinde, diöstrüs dönemi için, siklusun 6, 8, 10, 12, 14, 16. günlerinde vena jugularis'ten 1 ml'ye 2 mg etilen diamin tetraasetik asit (EDTA) hesabıyla steril kan alma tüplerine her defasında 10 ml kan örneği alındı. Proöstrüs dönemini tespit etmek için, senkronize östrüsten 14 gün sonra başlanarak spontan östrüse kadar hayvanlara günlük olarak rektal muayene yapıldı. Rektal muayenede, ovaryumda folliküler gelişme ve uterus tonosite bulguları değerlendirilerek proöstrüs dönemi

belirlendi. Şekillenen spontan östrüsten 1 gün önce proöstrüs dönemi için aynı şekilde kan alındı. Toplanan kan örnekleri birkaç saat içinde laboratuvara getirilerek çalışmaya başlandı. Alınan kan örneklerinde, alyuvar sayımı için; kan Hayem eriyiği ile 200 kez sulandırılarak, akyuvar sayımı ise; Türk eriyiği ile 10 kez sulandırılarak Thoma lamında yapıldı (2,5).

Hematokrit değer, mikrohematokrit yöntemi ile (2,5), Hemoglobin miktarı, Cyanmethemoglobin metodu ile (16) spektrofotometrik olarak tespit edildi.

Wintrobe alyuvar endeksi değerleri ise; OAH (ortalama alyuvar hacmi), OAHb (ortalama alyuvar hemoglobin) ve OAHbD (ortalama alyuvar hemoglobin derişimi) değerleri alyuvar sayısı, hematokrit değer ve hemoglobin miktarlarından hesaplanarak belirlendi (2,5,16,17).

Çalışmada siklus dönemleri arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde varyans analiz testi, dönemler arasındaki farklılığın önem derecesini tespit etmek için ise Duncan testi kullanıldı (18).

## Bulgular

İneklerde siklus dönemine göre tespit edilen ortalama hematolojik değerler Tablo'da verilmiştir. Çalışmada elde edilen alyuvar ve akyuvar sayısı, hemoglobin, hematokrit, OAH, OAHb ve OAHbD değerleri yönüyle siklus dönemleri arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı ( $P > 0,05$ ) görüldü.

## Tartışma

Kumar ve Sharma (10), gebe olmayan ineklerde östrüs günü hemoglobin değerinin ( $10,21 \pm 0,03$  g/dl), Parmar ve Mehta (9), normal östrüs gösteren ineklerde östrüs siklusunun östrüs (0. gün), erken luteal (4. gün), orta luteal (11. gün) ve erken folliküler dönemde (16. gün) yaptıkları bir araştırmada, bazı hematolojik değerleri sırasıyla; akyuvar sayısı ( $8291 \pm 917$ ;  $8241 \pm 513$ ;  $7675 \pm 786$ ;  $8941 \pm 931$  bin), hemoglobin ( $10,60 \pm 0,34$ ;  $10,30 \pm 0,47$ ;  $11,20 \pm 0,32$ ;  $12,00 \pm 0,32$  gr/dl) hematokrit değerleri ise, (%  $27,00 \pm 1,96$ ;  $31,20 \pm 3,34$ ;  $28,20 \pm 1,04$ ;  $30,50 \pm 1,36$ ) olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada östrüs siklusunun östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve proöstrüs dönemlerindeki bazı hematolojik değerler sırasıyla; akyuvar sayısı ( $7,78 \pm 0,18$ ;  $6,67 \pm 0,30$ ;  $6,91 \pm 0,16$ ;  $7,17 \pm 0,54$  bin), hemoglobin ( $11,10 \pm 0,41$ ;  $10,77 \pm 0,39$ ;  $10,43 \pm 0,19$ ;  $9,91 \pm 0,64$  g/dl), hematokrit (%  $31,14 \pm 2,06$ ;  $29,42 \pm 1,05$ ;  $28,89 \pm 0,56$ ;  $28,85 \pm 1,28$ ) olarak bulunmuştur. Çalışmada tespit edilen değerler, Parmar ve Mehta (9)'nın inekler için bildirdikleri hematolojik değerlerle kıyaslandığında; akyuvar değerlerinin biraz düşük, hematokrit değerlerinin ise, siklusun östrüs döneminde yüksek, metöstrüs ve proöstrüs döneminde düşük oldukları görülmektedir. Hemoglobin değerlerinin ise, araştırmacıların (11,12) bulguları ile yaklaşık aynı paralelde oldukları belirlendi.

Çalışmada, ineklerde östrüs siklusunun farklı dönemlerinde tespit edilen hematolojik değerler, bazı araştırmacıların bildirdikleri parametreler ile

Tablo. İneklerde siklusun farklı dönemlerinde bazı hematolojik parametreler (n = 7).

Parametreler	Siklus dönemleri			
	Östrüs	Metöstrüs	Diöstrüs	Proöstrüs
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Alyuvar sayısı ( $\times 10^6$ )	$6,25 \pm 0,55$	$5,95 \pm 0,23$	$6,23 \pm 0,96$	$6,24 \pm 0,12$
Akyuvar sayısı ( $\times 10^3$ )	$7,78 \pm 0,18$	$6,67 \pm 0,30$	$6,91 \pm 0,16$	$7,17 \pm 0,54$
Hemoglobin (g/dl)	$11,10 \pm 0,41$	$10,77 \pm 0,39$	$10,43 \pm 0,19$	$9,91 \pm 0,64$
Hematokrit (%)	$31,14 \pm 2,06$	$29,42 \pm 1,05$	$28,89 \pm 0,56$	$28,85 \pm 1,28$
OAH ( $\mu^3$ )	$51,32 \pm 3,00$	$49,04 \pm 2,19$	$46,30 \pm 0,88$	$46,84 \pm 1,74$
OAHb (pg)	$18,28 \pm 1,50$	$18,07 \pm 0,67$	$17,00 \pm 0,37$	$16,14 \pm 0,91$
OAHbY (%)	$35,95 \pm 2,04$	$36,92 \pm 1,66$	$36,58 \pm 0,85$	$35,02 \pm 1,65$

karşılaştırıldığında; Aksakal ve Kalkan (15) döl tutmayan düvelerde 1. siklusun 5, 15 ve 19. günlerinde tespit ettikleri alyuvar ve akyuvar sayısı ve hematokrit değerlerinden düşük, Mathai ve Raja (14)'nın düvelerde siklusun 1. günü alyuvar sayısı, siklusun 1, 3 ve 19. günü akyuvar sayısı ve hematokrit değerlerinden düşük, hemoglobinin ise benzer olduğu belirlendi.

Yapılan diğer bir çalışmada Kumar ve ark. (13), Murrah ırkı mandalarında siklusun östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve proöstrüs evrelerinde akyuvar sayısı ( $14,66 \pm 0,50$ ;  $14,23 \pm 0,43$ ;  $13,40 \pm 0,48$ ;  $14,97 \pm 0,47$  bin), alyuvar sayısı ( $5,78 \pm 0,20$ ;  $6,03 \pm 0,24$ ;  $5,73 \pm 0,14$ ;  $5,45 \pm 0,18$  milyon), hemoglobin ( $10,96 \pm 0,32$ ;  $11,45 \pm 0,24$ ;  $11,04 \pm 0,14$ ;  $11,18 \pm 0,42$  g/dl) ve hematokrit ( $\% 33,79 \pm 0,87$ ;  $35,31 \pm 0,63$ ;  $35,87 \pm 0,53$ ;  $35,22 \pm 1,11$ ) olarak bildirmektedirler. Alyuvar sayısı ve hemoglobin değerleri ile aynı, akyuvar sayısı ve hematokrit değerlerine göre düşük olduğu tespit edildi. Araştırmacıların bulgularına göre bazı hematolojik parametrelerde farklılıkların olması da, örnekleme günlerinin aynı olmaması ve hayvanların farklı yaş ve ırklardan olmasından ileri gelebilir.

Siklik aktivite gösteren Murrah mandalarında östrüs siklusunun proöstrüs, östrüs, metöstrüs ve diöstrüs dönemlerindeki, hematolojik değerlerin incelendiği aynı araştırmada (13), sırasıyla; OAH ( $62,53 \pm 2,10$ ;  $58,25 \pm 1,67$ ;  $58,80 \pm 1,88$ ;  $63,56 \pm 1,24$   $\mu^3$ ), OAHb ( $20,66 \pm 0,69$ ;  $19,31 \pm 0,56$ ;  $19,31 \pm 0,55$ ;  $19,70 \pm 0,41$  pg), OAHbD ( $\% 32,44 \pm 0,92$ ;  $32,54 \pm 0,68$ ;  $32,58 \pm 0,74$ ;  $30,95 \pm 0,35$ ) olarak tespit ettiklerini ve siklus dönemleri arasında bir farklılığın olmadığı bildirilmektedir. Yaptığımız çalışmada östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve proöstrüs dönemleri OAH (sırasıyla,  $51,32 \pm 3,00$ ;  $49,04 \pm 2,19$ ;  $46,30 \pm 0,88$ ;  $46,84 \pm 1,74$   $\mu^3$ ) ve OAHb değerleri ( $18,28 \pm 1,50$ ;  $18,07 \pm 0,67$ ;  $17,00 \pm 0,37$ ;  $16,14 \pm 0,91$  pg) düşük, OAHbD ( $\% 35,95 \pm 2,04$ ;  $36,92 \pm 1,66$ ;  $36,58 \pm 0,85$ ;  $35,02 \pm 1,65$ ) değerlerine

ise paralel oldukları görülmektedir. Tespit edilen bu değerlerin Kumar ve ark. (13)'ünün bildirimleri ile benzer olduğu görülmektedir.

Bazı araştırmacılar (9,13), östrüs siklusunun farklı dönemlerinde aldıkları kan örneklerinde alyuvar sayısı, hemoglobin, hematokrit değerlerinin siklus dönemlerine göre değişmediğini, Mathai ve Raja (14), düvelerde siklusun 1. günü alyuvar sayısının siklusun 3, 6, 13 ve 19. günlerine göre yüksek, fakat hemoglobin ve hematokrit değerlerinin siklus günleri arasında bir fark oluşturmadığını bildirmektedirler. Çalışmada siklusun değişik dönemlerinde tespit edilen alyuvar sayısı, hemoglobin ve hematokrit düzeyleri yönüyle siklus dönemleri arasında bir fark olmadığı belirlendi. Bu sonucun bazı araştırmacıların (9,13,14) bulguları ile aynı olduğu görüldü.

Yapılan bazı çalışmalarda (2,14), inek ve düvelerde siklusun östrüs döneminde oluşan hormonal değişiklik ve strese bağlı olarak akyuvar sayısının siklusun diğer dönemlerine göre daha yüksek olduğu ileri sürülmektedirler. Buna karşılık, Kumar ve ark. (13), mandalarda proöstrüs ve östrüs dönemi akyuvar sayısının metöstrüs ve diöstrüs dönemlerine göre yüksek olmasına rağmen, istatistiki yönden farkın olmadığını, Parmar ve Mehta (9) ise, akyuvar sayısının siklus dönemleri arasında fark oluşturmadığını bildirmektedirler. Yapılan çalışmada ise, siklusun östrüs dönemi akyuvar sayısının metöstrüs ve diöstrüs dönemlerine göre biraz yüksek olmasına rağmen istatistiki açıdan farkın olmadığı tespit edildi. Elde edilen bu sonuç bazı araştırmacıların (9,13) bildirimleri ile benzerdir.

Sonuç olarak, ineklerde östrüs siklusunun evreleri boyunca belirlenen hematolojik değerlerin siklus dönemleri arasında istatistiki anlamda bir değişikliğin meydana gelmediği kaanati oluşmuştur.

## Kaynaklar

1. Turgut, K.: Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Özel Baskı. 1995.
2. Schalm, O.W.: Veterinary Hematology. Second Edition, Lea and Febiger, Philadelphia. 1971.
3. Deshpande, S.D., Sawant, M.K., Vadlamudi, V.P.: Leucocytic studies in red kandhari cows with special reference to pregnancy and lactation. Indian Vet. J., 1987; 64: 287-289.
4. 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., 1986; 56: 346-350.
5. Konuk, T.: Pratik Fizyoloji I., Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No. 341, Ankara Üniversitesi, Basımevi, Ankara, 1975.

6. Karakılıç, A.Z., Aksakal, M., Kalkan, C.: İnek ve düvelerde bazı hematolojik değerler üzerine ırk, yaş, gebelik ve laktasyonun etkileri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 1993; 14: 22-34.
7. Altuntaş, A., Fidancı, U.R.: Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1993; 40: 173-186
8. Majeed, A.F., Ali, J.B., Al-Kushali, M.N.: Haematological changes in some cases of ovarian cyst in dairy cattle. *Iraqi J. Vet. Sci.* 1992; 5: 69-75.
9. Parmar, K.S., Mehta, V.M.: Enzymatic and hematological parameters in repeat breeders. *Indian J. Anim. Sci.* 1989; 59: 564-566.
10. Kumar, S., Sharma, M.C.: Level of hemoglobin and certain serum biochemical constituents in rural cows during fertile and non-fertile oestrus. *Indian Vet. J.* 1991; 68: 361-364.
11. Kumar, S., Sharma, M.C., Dwivedi, S.K., Agarwal, S.K., Pathak, N.N.: A note on clinico-haematological changes in normal cyclic, anestrus and repeat breeding buffaloes. *Indian J. Anim. Reprod.*, 1991; 12: 92-93.
12. Johnson, S.K., Johnson, A.R., Keefer, C.L., Silcox, R.W.: Blood constituents during the estrous cycle and early pregnancy in dairy cows. *Theriogenology*, 1990; 34: 701-707.
13. Kumar, R., Sharma, T.P., Rattan, P.J.S.: Hematological studies during estrous cycle in murrah buffalo heifers. *Indian Vet. J.* 1992; 69: 894-897.
14. Mathai, E., Raja, C.K.S.V.: Haematology during different phases of oestrous cycle in crossbred heifers. *Kerala J. Vet. Sci.*, 1984; 10: 53-58.
15. Aksakal, M., Kalkan, C.: Döl tutmayan düvelerde, klitoridektomi ve klitoris'in koterizasyonundan önceki ve sonraki östrüs sikluslarındaki hematolojik değerler. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 1990; 14: 22-34.
16. Cannan, R.K.: Hemoglobin (as cyanmethemoglobin) in blood. *Clin. Chem.* 1958; 4: 246-251.
17. Şendil, Ç.: Normal anemili sığırlarda eritrosit, leukosit sayısı ve hemoglobin miktarı ile hematokrit değerler arasında karşılaştırmalı araştırmalar. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 181. Ankara Üniversitesi, Veteriner ve Ziraat Fakültesi Basımevi. Ankara. 1965.
18. SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows® (1993), SPSS.