

## **DİŞİ ve ERKEK SİĞİRLARDA MEVSİMSEL BAZI PLAZMA ve ŞEKİLLİ ELEMENT DEĞERLERİ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA\***

Cenk AYDIN\*\*

Fahrünisa CENGİZ\*\*\*

### **ÖZET**

*Bu çalışmada Holstein ırkı tosun ve düvelerin (6-12 aylık) yaz ve kış dönemlerinde incelenen kan örneklerinin mevsim ve cinsiyete ilişkin farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.*

*Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen sığırlar iki gruba (8 tosun, 8 düve) ayrılmış, yaz (Temmuz, Ağustos, Eylül) ve kış (Ocak, Şubat, Mart) mevsimlerinde ayda iki kez alınan kan örnekleri glutatyon (GSH), hemoglobin (Hb), hematokrit (PCV), ortalama alyuvar hacmi (OAH), ortalama alyuvar hemoglobini (OAHb), ortalama alyuvar hemoglobin yoğunluğu (OAHbY), alyuvar sodyum (ENa) ve alyuvar potasyumu (EK) yönlerinden incelenmiştir.*

*Tosunlarda yaz ve kış mevsimlerinde sırasıyla GSH 75.68 - 69.48 mg/dl alyuvar; Hb 11.29 - 11.96 g/dl; PCV % 32.95 - 34.99; OAH 37.31 - 41.95  $\mu^3$ ; OAHb 12.79 - 14.35 pg; OAHbY % 34.30 - 34.17; ENa 106.87 - 85.98 mEq/l; EK 19.52 - 22.41 mEq/l olarak bulundu.*

*Düvelerde ise yaz ve kış mevsimlerinde sırasıyla GSH 80.76 - 76.56 mg/dl alyuvar; Hb 9.65 - 11.0 g/dl; PCV % 28.60 - 31.64; OAH 40.98 - 43.76  $\mu^3$ ; OAHb 14.18 - 15.23 pg; OAHbY % 34.75 - 34.77; ENa 99.32 - 84.13 mEq/l; EK'ü ise 20.27 - 21.78 mEq/l olarak tespit edildi.*

*Hem tosun hem de düvelerde GSH ve ENa değerleri yazın kışa göre yüksek, Hb, PCV, OAH, OAHb, ve EK'ü değerleri ise düşük olarak bulunmuştur.*

\* Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

\*\* Araş. Gör. Dr.; Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye

\*\*\* Doç. Dr.; Vet. Fak. Fizyoloji Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye

Genel Hb, PCV ( $P<0.001$ ) ve ENa ( $P<0.01$ ) değerleri tosunlarda, GSH ile OAHbY ( $P<0.001$ ) değerleri ise düvelerde yüksek bulunmuştur.

Yazın GSH ( $P<0.01$ ) ve ENa ( $P<0.001$ ) değerleriyle, kışın Hb, PCV ve EK değerlerinin ( $P<0.001$ ) yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sığır, glutatyon, alyuvar sodyum- potasyum.

## SUMMARY

### Study on Some Seasonal Plasma and Formed Element Values In Female and Male Cattle

*The purpose of this study was to demonstrate the seasonal and sexual differences of Holstein calves and heifers (6 - 12 month age) blood samples exercised in winter and summer.*

*Blood samples of animals (8 heifers and 8 calves) raised at The Practice and Research Farm of Uludag University, Faculty of Veterinary Medicine taken twice a month in summer (July, August, September) and in winter (January, February, March) were analyzed for glutathione (GSH), haemoglobin (Hb), packed cell volume (PCV), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular haemoglobin (MCH), mean corpuscular haemoglobin concentration (MCHC), erythrocyte sodium (ENa), and erythrocyte potassium (EK).*

*Summer and winter values of calves for GSH 75.68 - 69.48 mg/dl erythrocyte; Hb 11.29 - 11.96 g/dl; PCV 32.95 - 34.99 %; MCV 37.31 - 41.95  $\mu^3$ ; MCH 12.79 - 14.35 pg; MCHC 34.30 - 34.17 %; ENa 106.87 - 85.98 mEq/l and EK 19.52 - 22.41 mEq/l were obtained respectively.*

*Summer and winter values of heifers for GSH 80.76 - 76.56 mg/dl erythrocyte; Hb 9.65 - 11.0 g/dl; PCV 28.60 - 31.34 %; MCV 40.98 - 43.76  $\mu^3$ ; MCH 14.18 - 15.23 pg; MCHC 34.75 - 34.77 %; ENa 99.32 - 84.13 mEq/l and EK 20.27 - 21.78 mEq/l were calculated respectively.*

*In both heifers and calves, summer values of GSH and ENa were higher, while Hb, PCV, MCV, MCH and EK were lower than that of winter values.*

*Total Hb, PCV ( $P<0.001$ ) and ENa ( $P<0.01$ ) values of calves and GSH and MCHC ( $P<0.001$ ) values of heifers were found to be significantly high.*

*GSH ( $P<0.01$ ) and ENa ( $P<0.001$ ) values of summer and Hb, PCV and EK values ( $P<0.001$ ) of winter were estimated to be significantly high.*

*Key Words: Cattle, glutathione, erythrocyte sodium-potassium.*

## GİRİŞ

Sığırların kan kompozisyonu doğumdan itibaren yaşamlarının çeşitli safhalarında değişiklik gösterir. Cinsiyet, ırk, mevsim, yaş, beslenme durumu, yükseklik gibi bir çok faktör kan parametreleri üzerine etkilidir<sup>1,2</sup>.

Glutasyon (GSH) pek çok hayvan, bitki ve mikroorganizmada bulunan ve yarı ömrü türlere göre 2-15 gün arasında değişen bir tripeptittir<sup>3,4,5</sup>. Memeli organizmasında GSH'nın tamamına yakını alyuvarlar içinde bulunur<sup>6,7</sup>. Alyuvar GSH miktarının mevsimsel faktörlerden etkilendiği bir çok araştırmacı tarafından tespit edilmiştir<sup>8,9,10</sup>. Bazı çalışmalarda GSH miktarının yaz aylarında en yüksek seviyeye çıktığı bildirilirken<sup>11</sup>, bazıları da en yüksek miktarı kış aylarında bulmuşlardır<sup>12</sup>. Patterson ve ark.<sup>10</sup> Holstein ineklerde yaz ve kış mevsimlerine ait GSH miktarını sırasıyla 31.81, 26.44 mg/100ml alyuvar olarak bildirirken; Jersey ineklerde ise 34.09 - 29.87 mg/100ml alyuvar olduğu ve yaz-kış arasındaki farklılığın önemli olduğunu vurgulamışlardır. Sığırlarda yapılan çalışmalarda GSH miktarı 65.41 mg/100ml alyuvar<sup>13</sup>, mandalarda ise 59.32 - 103.95mg/100ml alyuvar<sup>14</sup> sınırlarında bildirilmiştir. Mabon ve ark.<sup>15</sup> ise buzağılarda yaptıkları çalışmada doğumun ilk haftası ile 12. haftası arasında GSH miktarını sırasıyla 101.0 - 147.0; 65.3 - 97.7 mg/100ml alyuvar sınırlarında bulmuşlardır.

Hemoglobinin miktarının mevsimsel faktörlerden etkilendiğini bildiren Petterson ve ark.<sup>10</sup>, Holstein ve Jersey sığırlarda yaptıkları çalışmada hemoglobin miktarının kış aylarında yaz aylarına nazaran daha yüksek olduğunu; Holstein sığırlarda kış ve yaz aylarına ait hemoglobin miktarını sırasıyla 11.08 - 10.10 g/dl; Jerseylerde ise 10.96 - 10.43 g/dl olarak bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda da çevre ısısının artmasıyla hemoglobin miktarının düştüğü gözlenmiştir<sup>16,17</sup>. Bu çalışmaların aksine hemoglobinin miktarının yaz aylarında en yüksek değere ulaştığına ilişkin bildirimler de bulunmaktadır<sup>18-21</sup>.

Hemoglobinin miktarı üzerine yaş ve cinsiyetin de etkisi vardır. Wingfield ve ark.<sup>12</sup>, Holstein sığırlarda yaptıkları çalışmada hemoglobinin miktarının 2 yaşına kadar azaldığını bundan sonra da değişmeden kaldığını bildirmişlerdir. Kumar ve ark.<sup>22</sup> 6 aylık Murrah buffalolarda hemoglobinin miktarını 13.48 g/dl, 12 aylıklarda ise 10.35 g/dl olarak bulmuşlardır. Yapılan bazı çalışmalarda ise yaş ile hemoglobinin miktarı arasında bir bağlantı olmadığı bildirilmektedir<sup>23,24</sup>. Cinsiyetin etkisi üzerine yapılan çalışmalarda ise düvelerin tosunlardan daha yüksek hemoglobin değerine sahip olduğu vurgulanmaktadır<sup>25,26</sup>.

Hematokrit değerinin mevsim, cinsiyet, yaş, ırk, beslenme ve genetik faktörler gibi pek çok etkene bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir<sup>20,27,28</sup>.

Hematokrit değeri en belirgin olarak mevsim, cinsiyet, hava sıcaklığı ve nemden etkilenmektedir<sup>22,29</sup>. Doornbal ve ark.<sup>1</sup> sığırlarda yaptıkları çalışmada hematokrit değeri yazın % 38, kışın ise % 46 olarak bildirmişlerdir. Raleigh ve ark.<sup>25</sup> ise Hereford ırkı düve ve tosunlarda hematokrit değeri sırasıyla % 40.2 ve % 38.6 olarak bulmuşlar ve düvelerin tosunlara oranla daha yüksek değerlere sahip olduğunu vurgulamışlardır. Sığırlarda yapılan çalışmalarda hematokrit değerinin yaş ile azaldığı da bildirilmektedir<sup>16,22,30</sup>.

Ortalama alyuvar hacmi (OAH), hematokrit değerinin  $1\text{mm}^3$  kandaki alyuvar sayısına bölünmesiyle elde edilir ve OAH sığırdaki ortalama  $52 \mu^3$  olarak bildirilmiştir<sup>31</sup>. Ortalama alyuvar hemoglobini (OAHb), her bir alyuvara düşen hemoglobin miktarıdır ve sığırlarda ortalama 14 pg kadardır. Ortalama alyuvar Hb yoğunluğu (OAHbY) her bir alyuvara düşen yüzde hemoglobin miktarını belirtir, sığırdaki % 26-34 sınırları arasındadır<sup>2</sup>.

Eritrosit sodyum (ENa) miktarının sığırlarda çevresel faktörler değişmedikçe sabit kaldığı fakat yaş, mevsim, cinsiyet gibi faktörlerden etkilendiği bildirilmektedir<sup>32,33</sup>. Mulei ve ark.<sup>34</sup> 12 - 24 aylık düvelerde ENa miktarını sırasıyla 97.1 - 96.2 mEq/l olarak Christinaz ve ark.<sup>32</sup>; ise ENa'yu üzerine yaş faktörünün etkili olmadığını bildirerek sığırlarda yaptıkları çalışmada ENa miktarını 15.0 - 87.0 mEq/l olarak bulmuşlardır. Fenwick ve ark.<sup>35</sup> 64 süt ineğinde yaptıkları çalışmada ENa miktarının 16.0 - 176.0 mEq/l sınırlarında ortalama 96.0 mEq/l olarak bildirmişlerdir.

Potasyum, hayvan vücudunda en fazla bulunan minerallerden biri olup asit-baz dengesi, enzim sistemleri ve su dengesini de içeren pek çok önemli görevlere sahiptir<sup>36</sup>. Potasyum yüksek (HK) ve düşük (LK) oluşuna göre sadece alyuvarlarda polimorfik bir yapı ortaya koyarken, diğer doku hücrelerinde böyle bir yapılanma yoktur. Eritrosit potasyum (EK) miktarı ile çiftlik hayvanlarının verim özellikleri arasında ilişkilerin olabileceği bildirilmektedir ve EK'una ait bu polimorfik özelliğin damızlık seçiminde ölçüt olarak kullanılabilmesi vurgulanmaktadır<sup>37-39</sup>.

Hızlı nüfus artışına paralel olarak ortaya çıkan besin açığını kapatmak, ancak birim hayvandan en yüksek verimi almakla sağlanabilir. Kültür ırkı sığırların çevreye uyum ve saflaştırma çalışmalarında bazı verim özellikleriyle ilgili genetik kontrol altındaki kan değerlerinin (GSH, Hb, Tf) bilinmesi son derece yararlıdır. Hem yerli, hem de kültür ırkı sığırlarda bazı kan parametreleri hakkında temel bilgiler eksiktir. Bu nedenle Holstein sığırlarda böyle bir çalışma planlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışma Holstein ırkı 8 erkek (6-8 aylık) ve 8 dişi (6-11 aylık) olmak üzere 16 hayvan üzerinde yürütüldü. Her hayvandan yazın Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında, kışın Ocak, Şubat ve Mart aylarında olmak üzere 15 gün

ara ile toplam 12 kez lityum-heparinli tüplere kan örneği alındı. Alınan kan örnekleri GSH, Hb, PCV, OAH, OAHb, OAHbY, ENa ve EK değerleri yönünden incelendi.

Hemoglobin, hematokrit, OAH, OAHb, OAHbY değerleri "System 9000 Hematological Analyzer, Sereno" marka hücre sayıcıda saptandı.

Alyuvar GSH miktarı Beutler ve ark.<sup>40</sup> tarafından geliştirilen yöntemin modifikasyonu olan bir yöntemle tayin edildi<sup>41</sup>.

ENa ve EK değerleri, 10 ml. saf su üzerine, santrifüje edilerek plazmasından ayrılmış olan alyuvarlardan 50 µl ilave edilerek Jenway Model Flame Photometer'de mEq/l olarak saptandı. Alyuvar sodyum değeri, Flame Photometer'den okunduğu gibi alındı. Alyuvar potasyumu ise aşağıdaki formüle<sup>42</sup> göre hesaplandı.

$$\text{Alyuvar potasyum (EK)} = \text{Plazma K} + \frac{\text{Tüm Kan- Plazma K}}{\text{Hematokrit: 100}}$$

Plazma potasyum ve tüm kan potasyum değerleri 50 µl plazma ve tüm kan üzerine 10 ml saf su katılarak, "Flame Photometer" ile saptandı ve değerler mEq/l olarak kaydedildi<sup>43</sup>.

Araştırma sonuçlarının istatistik hesapları ve değerlendirmeleri Varyans Analizi ve Student - t testi ile yapıldı.

## BULGULAR

Holstein tosun ve düvelerdeki GSH, Hb, PCV, OAH, OAHb, OAHbY, ENa ve EK miktarlarının ortalama değerleri ve standart hataları ve önemlilik dereceleri, mevsim ve cinsiyet gruplarına göre sınıflandırılarak Tablo-I de; incelenen parametrelerin mevsim ve cinsiyet özelliklerine göre genel olarak değerlendirilmesiyle oluşturulan veriler Tablo-II'de verilmiştir.

## TARTIŞMA

Bulgular bölümündeki Tablo-I incelendiğinde istatistiki önemde olmamakla beraber GSH miktarında mevsimsel ve cinsiyete bağlı bir fark olduğu görülmektedir. Tablo-II'de ise yaz dönemine ait ortalama GSH miktarının, kıştan önemli düzeyde yüksek ( $P < 0.01$ ) olduğu saptanmıştır.

Bizim bulduğumuz değerler Agar ve ark.<sup>44</sup>'nin sıcak ve soğuk iklimlerde yetiştirilen sığırlardan elde ettikleri 74.80 - 69.40 mg/100ml alyuvarlık GSH miktarıyla benzerlik göstermektedir. Patterson ve ark.<sup>10</sup>'nin ise Holstein ve Jersey ırkı sığırlar için bildirdikleri yaz ve kış değerleri bizim

bulgularımızdan oldukça düşük görülmektedir. Tablo-II incelendiğinde tosunlara ait genel GSH miktarının ortalama  $72.58 \pm 5.19$  mg/100ml alyuvar olduğu görülmektedir. Tosunlara ilişkin bu veriler Mabon<sup>15</sup>'nin bildirdiği 78.00 mg/100ml. ve Prasad ve ark.<sup>14</sup>'nin bildirdiği 75.83 mg/100 ml. alyuvar değerlerine benzerdir. Düvelerde bulduğumuz 78.66 mg/100ml alyuvarlık toplam GSH miktarı ile Pocius ve ark.<sup>4</sup>'nin Holstein ineklerden elde ettikleri 80.00 mg/100ml alyuvarlık GSH değeri birbirine benzer görünürken, Atroshi ve ark.<sup>45</sup>'nin Friesian sığırlarda buldukları ortalama 56.7 mg/100ml alyuvarlık değerden ise oldukça yüksek görülmektedir. Bu farklılıkların nedeni, beslenme, genetik faktörler, ırk, yaş, ve çevresel etkenlere bağlanmaktadır.<sup>8,9,46</sup>

**Tablo: I**  
**Holstein Tosun ve Düvelerde İncelenen Kan Parametreleri**

	YAZ				KIŞ			
	TOSUN		DÜVE		TOSUN		DÜVE	
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Glutasyon (mg/dl alyuvar)	8	75.68±5.28	8	80.76±5.55	8	69.48±4.90	8	76.56±5.13
Hemoglobin (g/dl)	8	11.29±0.25 b	8	9.65±0.37 c	8	11.96±0.35 a	8	11.00±0.28 b
Hematokrit (%)	8	32.95±0.77	8	28.60±1.19	8	34.99±1.08	8	31.64±0.91
Ortalama Alyuvar Hacmi ( $\mu^3$ )	8	37.31±0.53	8	40.98±1.84	8	41.95±0.86	8	43.76±1.01
Ortalama Alyuvar Hemoglobini (pg)	8	12.79±0.20	8	14.18±0.68	8	14.35±0.33	8	15.23±0.40
Ortalama Alyuvar Hemoglobin Yoğunluğu (%)	8	34.30±0.27	8	34.75±0.32	8	34.17±0.44	8	34.77±0.24
Alyuvar Sodyumu (mEq/l)	8	106.87±3.30	8	99.32±5.81	8	85.98±2.98	8	84.13±2.46
Alyuvar Potasyumu (mEq/l)	8	19.52±1.46	8	20.27±1.96	8	22.41±1.57	8	21.78±1.29

Her değer ortalama (x) ± standart hatayı (Sx) gösterir.

a, b, c: Aynı satırda değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir (P < 0.01).

**Tablo: II**  
**Holstein Tosun ve Düvelerde Cinsiyet ve Mevsim**  
**Ait Genel Kan Parametreleri**

	CİNSİYET				MEVSİM			
	TOSUN		DÜVE		YAZ		KIŞ	
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Glutasyon (mg/dl alyuvar)	16	72.58±5.19 b***	16	78.66±5.42 a***	16	78.22±5.47 A**	16	73.01±5.20 B**
Hemoglobin (g/dl)	16	11.62±0.32 a***	16	10.33±0.40 b***	16	10.47±0.42 B***	16	11.48±0.36 A***
Hematokrit (%)	16	33.97±1.00 a***	16	30.12±1.24 b***	16	30.77±1.31 B***	16	33.32±1.16 A***
Ortalama Alyuvar Hacmi ( $\mu^3$ )	16	39.63±1.09 a	16	42.37±1.56 a	16	39.15±1.50 A	16	42.86±0.99 A
Ortalama Alyuvar Hemoglobini (pg)	16	13.57±0.39 a	16	14.70±0.58 a	16	13.48±0.56 A	16	14.79±0.53 A
Ortalama Alyuvar Hemoglobin (Yoğunluğu (%))	16	34.17±0.36 b***	16	34.77±0.28 a***	16	34.52±0.30 A	16	34.42±0.30 A
Alyuvar Sodyumu (mEq/l)	16	96.43±4.86 a**	16	91.72±5.20 b**	16	103.10±4.89 A***	16	85.05±2.74 B***
Alyuvar Potasyumu (mEq/l)	16	20.96±1.59 a	16	21.03±1.67 a	16	19.90±7.05 B***	16	22.10±7.83 A***

Her değer ortalama (x) ± standart hatayı (Sx) gösterir.

a, b: Cinsiyet gruplarında aynı satırda değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir.

A, B: Mevsim gruplarında aynı satırda değişik harfler taşıyan grup ortalamaları arasındaki fark önemlidir.

(\*\* : p < 0.01 \*\*\* : p < 0.001)

Hemoglobin değerleri Tablo-I'den incelendiğinde hem mevsimler hem de cinsiyetler arasında istatistiki önemde (P<0.01) farklar olduğu görülmektedir. Yaz ve kışa ait bulgularımız Patterson ve ark.<sup>10</sup>'nın Holstein sığırlar için bildirdikleri yaz ve kış değerlerine benzer görülmektedir. Doornenbal ve ark.<sup>1</sup>'nin sığırlarda yaptıkları çalışmada yaz ve kış döneminde hemoglobin miktarını sırasıyla 15.20, 13.80 g/dl., El-Nouty ve ark.<sup>16</sup> ise Holstein ırkı düve ve ineklerde 12.9 g/dl olarak bildirdikleri değerler bizim verilerimizden yüksek görülmektedir. Bu farklılıkların yaş, ırk, beslenme ve farklı çevresel etkenlerden kaynaklandığı bildirilmektedir<sup>10,16,19,27,28</sup>.

Bulduğumuz ortalama hematokrit değer (Tablo-II) mevsimlere göre incelendiğinde yaz mevsimine ait değer ortalama % 30.77, kışa ait ortalama değer ise % 33.32 olarak görülmektedir. Kış mevsimine ait hematokrit değer yazıya göre istatistiksel olarak (P<0.001) yüksek bulunmuştur. Bizim

değerlerimiz Shaffer ve ark.<sup>27</sup>'nin bildirdikleri yaz mevsimine ait % 30.03 ve kışa ait % 32.79'luk hematokrit değerlere yakın, El-Nouty ve ark.<sup>16</sup>'nın bahar ve yaz aylarında Holstein sığırlarda buldukları % 32.3 ve % 34.2 değerleri ile Doornenbal ve ark.<sup>1</sup>'nin Shorton sığırlar için bildirdikleri % 38.0 ve % 46.0'lık değerlerden düşük görünmektedir. Bu farklılıklar mevsime bağlı olarak değişen hava sıcaklığına, metabolik hızın değişmesine, artan su tüketimine ve yem tüketiminde azalmaya bağlanmaktadır<sup>1,27-29,47</sup>.

Yaz ve kış mevsimine ait; OAH, OAHb ve OAHbY değerleri (Tablo-II) incelendiğinde bulgularımız Martin'in<sup>48</sup> yaz mevsimi için buzağılarda bildirdiği 37.0  $\mu^3$  lük OAH, 13.0 pg lik OAHb ve % 35 lik OAHbY değerlerine yakın bulunmaktadır.

ENa miktarları ve değişim sınırlarını gösteren Tablo-I incelendiğinde bulgularımızın Arranz ve ark.<sup>49</sup>'nin farklı ırk sığırlar için bildirdikleri 77.50 - 93.44 mEq/l, Fenwick ve ark.<sup>35</sup>'nin bildirdiği 70.0 - 120.0 mEq/l ve Mulei ve ark.<sup>33</sup>'nin Friesian ve Jersey sığırlarda buldukları 59.70 - 122.70 mEq/l lik değişim sınırları değerlerine benzerlik gösterirken, Christinaz ve ark.<sup>32</sup>'nin Simmental ırkı sığırlarda bildirdikleri 15.0 - 87.0 mEq/l lik değerlerden yüksek görünmektedir. Tablo-II'de ENa'unun yaz ve kış mevsimlerine ilişkin genel değerleri incelendiğinde, yazın 103.10 kışın ise 85.05 mEq/l olduğu ve ENa'un yazın kışa oranla istatistiksel oranda yüksek olduğu ( $P<0.001$ ) görülmektedir. Bizim bulgularımız Fenwick ve ark.<sup>35</sup>'nin yaz için bildirdiği 95.0 mEq/l lik değerden yüksek iken kış için buldukları 100 mEq/l'lik değerden düşüktür. Cinsiyete ait genel ENa miktarları Tablo-II de incelendiğinde tosunlarda düvelere oranla değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir ( $P<0.01$ ). Düvelerde bulduğumuz ENa değeri (91.72 mEq/l) Mulei ve Daniel'in<sup>34</sup> 12 ve 24 aylık düve ve ineklerde buldukları 97.1 ve 96.2 mEq/l lik, ve yine Mulei ve ark.<sup>33</sup>'nin ineklerde doğum öncesi bildirdikleri 98.70 mEq/l lik değerlere oldukça yakındır. ENa'daki bu farklılıklar bakım, besleme, ırk, kalıtsal özellikler ve çevresel etkenlere bağlanabileceği gibi ENa'daki haftalık ve aylık değişim sınırlarının geniş olmasına da bağlı olabilir<sup>26,30,34,35,38</sup>.

EK miktarlarını ve değişim sınırlarını gösteren Tablo-I incelendiğinde bulgularımızın (14.47 - 25.42 mEq/l) Gonzalez ve ark.<sup>42</sup>'nin bildirdikleri 22.6 - 29.0 mEq/l, Komatsu ve ark.<sup>50</sup>'nin buldukları 13.4 - 20.6 mEq/l, Rasmussen ve ark.<sup>51</sup>'nin bildirdikleri ortalama 25 mEq/l lik değere benzer, Parekh ve ark.<sup>37</sup>'nin bildirdiği 2.24 - 27.93 mEq/l lik değerlerden ise yüksek olduğu görülmektedir. Tablo-II'de mevsimlere ait genel EK değerlerinin yazın 19.90, kışın ise 22.10 mEq/l olduğu ve kışın yazı oranla istatistiksel önemde yüksek ( $P<0.001$ ) olduğu görülmektedir. Bulgularımız Fenwick ve ark.<sup>35</sup>'nin kış ve yazı ait bildirdikleri ortalama 34.0 ve 31.0 mEq/l; Mehta ve ark.<sup>52</sup>'nin kışın 30.48, yazın 33.07 mEq/l olarak bildirdikleri değerlerden düşük görünmektedir. Mevsimler arası EK'ü yönünden ortaya çıkan bu



dalgalanmalara, kışın alyuvar yapımının kamçılanmasıyla dolaşımında yüksek miktarda K ve düşük Na içeren çok sayıda retikülosit ve genç alyuvarların varlığına<sup>33,38</sup> bağlanabileceği gibi, yazın kışa nazaran deri yoluyla K kaybının artması<sup>26</sup>, ısı stresine bağlı olarak hayvanlarda iştah azalması<sup>52</sup>, hayvanlara verilen yemlerin yaz ve kış dönemlerinde farklı miktarlarda Na ve K içermesi de<sup>35</sup> neden olabilir. Cinsiyete ait EK değerleri incelendiğinde ise önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Holstein tosun ve düvelerde mevsimlere ilişkin elde ettiğimiz bu verilerin yapılacak araştırmalara yararlı olacağı kanısındayız.

## KAYNAKLAR

1. DOORNENBAL, H., TONG, A.K.W., MURRAY, N.L.: Reference values of blood parameters in beef cattle of different ages and stages of lactation, Canadian Jour. Vet. Resc., 52: 99-105, 1988.
2. SHALM, O.W., JAIN, N.C., CARROLL, E.J.: Veterinary Hematology, Third Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1975, 55-66,305-411.
3. MEISTER, A.: New aspects of glutathione biochemistry and transport, selective alterations of glutathione metabolism. Federation Proceedings, 43: (15), 3031-3042, 1984.
4. POCIUS, P.A., CLARK, J.H., BAUMRUCKER, C.R.: Glutathione in bovine blood: Possible source of amino acids for milk protein synthesis, Jour. Of Dairy Science, 64: 1551-1554,1981.
5. MEISTER, A.: Selective modification of glutathione metabolism. Science, 220: 472-476,1983.
6. KURATA, M., SUSUKI, M.: SUSUKI, M.: Antioxidant systems and erythrocyte life span in mammals. Comp. Bioch. Phys. B: Comp. Bioch. 106: (3), 477-487,1983.
7. TUCKER, E.M.: Genetic variation in sheep red blood cell, Genet. Review, 46:341-386, 1971.
8. BOARD, P.G., AGAR, N.S.: Red blood cell of domestic mammals. Elsevier Science Publisher B.V., 1983, 253-270, 290-314.
9. KROGMEIER, D.E., MAO, I.L., BERGEN, W.G.: Single gene control of glutathione instability in post-parturient hemoglobinuria of buffaloes, Indian Vet. Journal, 66: (5), 405-409, 1989.
10. PATTERSON, T.B., SHRODE, R.R., KUNKEL, H.O., LEIGHTON, R.E, PUPPEL, I.W.: Variations in certain blood components of Holstein and Jersey cows and their relationship to daily range in rectal temperature

- and milk butterfat production, Auburn University Press, Auburn, 1960,1263-1274.
11. ELLORY, J.C., TUCKER, E.M., DEVERSON, E.V.: The identification of ornithine and lysine at high concentrations in the red cell of sheep with an inherited deficiency of glutathione, *Biochimica et Biophysica Acta*, 279: 481-483, 1972.
  12. WINGFIELD, W.E., TUMBLESON, M.E.: Hematological parameters, as a function of age, in female dairy cattle, *Cornell Vet.*, 63: 72-80, 1973.
  13. DAWRA, R.K., SHARMA, O.P., KRISNA, K., VAID, J.: Erythrocyte glutathione and its metabolizing enzyme in bovine bladder cancer, *Cancer Letters*, 48: 143-146, 1989.
  14. PRASAD, T., ARORA, S.P.: Influence of different sources of injected selenium on certain enzymes, glutathione and adenosylmethionine concentrations in buffalo (*Bubalis bubalis*) calves, *Brit. Jour. Nutr.* 66: (2), 261-267, 1991.
  15. MABON, R.M.: Erythrocyte glutathione and growth in the calf, *Brit. Vet. Jour.*, 125: 591-595, 1969.
  16. EL-NOUTY, F.D., HASSAN, G.A., SALEM, M.H.: Effect of season and level of production on haematological values in Holstein cows, *Indian Jour. Anim. Sci.*, 56: (3), 346-350, 1986.
  17. REECE, W.O., BRACKELSBURG, P.O., HOTCHKISS, D.K.: Erythrocyte changes, serum iron concentration and performance following iron injection in neonatal beef calves, *Jour. Anim. Sci.*, 61: (6), 1387-1394, 1985.
  18. TÜRKÖĞLU, A.: Elazığ yöresinde dişi oğlakların alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri ve sedimentasyon hızında yaşla ve mevsimsel faktörlerle oluşan değişimler, *Fırat Üniv. Derg. (Sağlık Bilimleri)*, 1: (1-A), 169-180, 1987.
  19. HAIDER, M.J., SIDDQUI, H.R., H.R.: Hematology of cattle during summer and winter, *Chemosphere*, 19: (12), 2003-2006, 1989.
  20. ROWLANDS, G.J., LITTLE, W., STARK, J., MANSTON, R.: The blood composition of cow in commercial dairy herds and its relationships with season and lactation, *British Vet. Jour.*, 135: 64-74, 1979.
  21. EISOVA, K.A.N., MOORE, W.E.: Effects of dietary protein and stage of lactation on the heamatology and erythrocyte enzymes activities of high-producing dairy cattle, *Resc. Vet. Sci.*, 26: 53-58, 1979.
  22. KUMAR, R., JINDAL, R., RATTAN, P.J.S.: Hematological investigations in buffaloes from birth to sexual maturity, *Indian Vet. Jour.*, 67: (4), 311-314, 1990.

23. MAMMERICKX, M., LORENZ, R.J., STRAUB, O.C., DONELY, W.J.C., FLENSBURG, J.C., GENTILE, G., MARKSON, L.M., RESSANG, A.A., TAYLOR, S.M.: Bovine Hematology, Zbl. Vet. Med. B, 25, 484-498, 1978.
24. WETTERSTROEM, N., BREWER, G.J., WARTH, J.A.: Relationship of glutathione levels of Heinz body formation to irreservibly sickled cell in sickle cell anemia, Jour. Lab. Clin. Med., 103: 589-596, 1984.
25. RALEIGH, R., WALLACE, J.D.: The influence of iron and copper on hematologic values and body weight of range calves, Am. Jour. Vet. Resc., 3: 296-299, 1962.
26. MALLONEE, P.G., BEEDE, D.K., COLLIER, R.J., WILCOX, C.J.: Production and physiological responses of dairy cows to varying dietary potassium during heat stress, Jour. Dairy Sci., 68: 1479-1487, 1985.
27. SHAFFER, L., ROUSEL, J.D., KOONCE, K.L.: Effects of age, temperature season and breed on blood characteristics of dairy cattle, Jour. Dairy Sci., 64: 62-70, 1981.
28. SINGH, K., BHATTACHARYYA, K.: Effect of hyperthermia blood composition in Bos Indicus and their crosses with Bos Taurus breeds, British Vet. Jour., 142: 527-531, 1986.
29. AMONO, H., TAKESIMA, Y., NITTA, M., MABUTI, T., TAKUTI, T., YAGI, T.: Relationship of hematocrit values with age, lactation stage, nutrient levels of dairy cows and temperature, Jour. Jpn. Vet. Med. Assoc., 45: 467-470, 1992.
30. GONZALES, P., TUNON, M.J., DIAZ, M., VALLEJO, M.: Blood plasma and erythrocyte sodium concentrations of six Spanish Cattle Breeds, Anales de la Facultad de Veterinaria de Leon, 30: 137-145, 1984.
31. GREEN, J.H.: Basic Clinical Physiology, Third Ed.: Veterinary Hematology, Third Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 1975, 55-66, 305-411.
32. CHRISTINAZ, P., SCHATZMAN, H.J.: High potassium and low potassium erythrocytes in cattle, Jour. of Phys., 224: 391-406, 1972.
33. MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W.: The effects of age on the erythrocyte sodium and potassium concentrations of dairy cows during late pregnancy and early lactation, Vet. Resc. Communications, 14: 63-70, 1990.
34. MULEI, C.M., DANIEL, R.C.W.: Effects of age on erythrocyte magnesium, sodium and potassium concentrations in female dairy cattle, Vet. Resc. Communications, 12: 113-118, 1988.
35. FENWICK, D.C., DANIEL, R.C.W.: Monthly variation and distribution of erythrocyte Na, K and Mg concentrations in normal dairy cows. Jour. Vet. Med. Series A, 38: 485-493, 1991.

36. DOWELL, L.R., CONRAD, J.H., ELLIS, G.L., LOOSLI, K.: Minerals for grazing ruminants in tropical regions, Florida, 1983, 20-26.
37. PAREKH, H.K.B.; CHOUHAN, Y.S.: Red cell potassium polymorphism in crossbred cattle, *Indian Jour. Anim. Sci.*, 56: (1), 138-140, 1986.
38. MERT, N., CETİN, M., YAMAN, K.: Farklı koyun ırklarında eritrosit K, Na ve hemoglobin tiplerinin belirlenmesi üzerine araştırma, *U.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1,2,3: (14), 31-35, 1995.
39. TOMAR, S.S., KATPATAL, B.G., PAREKH, H.K.B.: Red cell potassium polymorphism in relation to reproduction and production traits in crossbred cattle, *Indian Vet. Jour.*, 69: (8), 768-770, 1992.
40. BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B.M.: Improved method for determination of blood glutathione, *Jour. Lab. Clin. Med.*, 61: 882-888, 1963.
41. TIETZ, N.W. : *Textbook of Clinical Chemistry*, W.B. Saunders Comp. Philadelphia, 1996, 1508-1510.
42. GONZALEZ, P., TUNON, M.J., VALLEJO, M.: Types of deer cell potassium in seven Spanish native breeds of cattle, *Gen. Evolution*, 20: (2), 255-258, 1988.
43. YAMAN, K., MERT, N., CENGİZ, F., TANRIVERDİ, M.: Farklı irtifalarda yetiştirilen koyunlarda hemoglobin tipleri, potasyum tipleri ve hematokrit değerleri üzerinde araştırmalar, *U.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8-9: (1-2-3), 111-119, 1983-1990.
44. AGAR, N.S., BELL, K., BOAR, P.G., PAN, Y.S.: Glutathione levels in the red blood cell of cattle, *Comp. Bioch. Phys.*, 59B: 141-142, 1978.
45. ATROSHI, E., TYOPPONEN, J., SANKARI, S., PARATAINEN, J.: Possible roles of Vitamin E and glutathione metabolism in bovine mastitis, *Int. Jour. For Vit. And Nutr. Res.*, 57: (1), 37-43, 1987.
46. RIZZI, R., ZANOTTI, M., GIULAIANI, M.G., ROGNONI, G.: Heritability of erythrocyte reduced glutathione (GSH) in "Della Longhe" sheep, *Jour. Anim. Breed. Genet.*, 105: 384-388, 1983.
47. VAGNER, J.P., PEARSON, B., BLATT, S., KAYE, M.: Biochemical and hematologic value in male Holstein-Friesian calves, *American Jour. Vet. Resc.*, 34: (2), 273-277, 1973.
48. MARTIN, S.W., LUMSDEN, J.H.: The relationship of hematology and serum chemistry parameters to treatment for respiratory disease and weight gain in Ontario Feedlot Calves, *Canadian Jour. Vet. Resc.*, 51: 499-505, 1987.

49. ARRANZ, J.J., BAYON, Y., PRIMITIVO, F.S.: The distribution of potassium and sodium concentrations in the erythrocytes of some breeds of cattle, *Jour. Anim. Breed. Gen.*, 111: (3), 228-233, 1994.
50. KOMATSU, M., ABE, T., NAKAJIMA, K., OISHI, T., KAMENAKI, M.: Gene frequencies and membrane properties of high potassium type red cells in cattle and goats, *Jpn. Jour. Zootech. Sci.* 51: 215-222, 1980.
51. RASMUSEN, B.A., TUCKER, E.M., ELLORY, J.C., SPOONER, R.L.: The relationship between the S system of blood groups and potassium level in red blood cell of cattle, *Anim. Blood Groups Bioch. Gen.*, 5: 95-104, 1974.
52. MEHTA, S.N., GANGWAR, P.C.: Certain responses in erythrocyte potassium, zinc, iron and copper in lactating buffaloes with seasonal changes in thermal environment, *Int. Jour. Biometeor.*, 28: (2), 108-113, 1984.

---

**Yazının Geliş Tarihi: 15.02.1999**