



## Determination of the Levels of Magnesium and Phosphorus of White Karaman Sheep in Pasture Period in Van Province

Selçuk Seçkin TUNCER

<sup>1</sup> Van Yuzuncu Yil University, Özalp Vocational School, Department of Plant and Animal Production, Van, Turkey

Received: 27.09.2018

Accepted: 17.12.2018

### ABSTRACT

This study was undertaken to investigate the Magnesium (Mg) and Phosphorus (P) levels in the blood serum and wool from clinically healthy White Karaman ewes grazed in pastures in the Van region. The studies were carried out on 87 White Karaman ewes from districts of Van (Central, Özalp, Gürpınar, Gevaş, Erciş). The Mg and P values were determined by ICP-OES (ICAP Thermo scientific) device. The average Mg levels of the blood serum were lower than the normal values. The lowest P level was found in Özalp district ( $p<0.01$ ). In addition, it was found that the P level of the blood serum in the Özalp district was below the normal values, unlike the other regions. As a result, in all districts of Van, the sheep in the pasture should be supplemented with Mg. In addition, the P mineral substance should be given to the sheep in the Özalp district.

**Keywords:** Serum, Wool, Magnesium, Phosphorus, White Karaman, Van

### ÖZ

## Van İlinde Mera Dönemindeki Akkaraman koyunlarının Serum ve Yünlerinde Magnezyum ve Fosfor Seviyelerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada Van bölgesindeki meralarda otlayan, klinik olarak sağlıklı görünen Akkaraman koyunlarının serum ve yünlerindeki Magnezyum (Mg) ve fosfor (P) düzeylerinin araştırılması amaçlandı. Çalışma materyalini Van'ın ilçelerinden (Merkez, Özalp, Gürpınar, Gevaş, Erciş) toplanan toplam 87'şer adet serum ve yün numuneleri oluşturdu. Elde edilen serum ve yün örneklerinin Mg ve P değerleri ICP-OES (ICAP Thermo scientific) cihazıyla ölçüldü. Kan serum değerlerinde saptanan Mg seviyeleri normal değerlerin altında gözlenmiştir. P seviyesi Özalp ilçesinde diğer ilçelere göre önemli oranda ( $p<0.01$ ) düşük olduğu gözlenmiştir. Özalp ilçesindeki P düzeyinin, diğer ilçelerin aksine, olması gereken normal değerlerin altında olduğu saptanmıştır. Koyun yünlerinde saptanan Mg ve P düzeyleri yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında düşük olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak Van'ın bütün ilçelerinde mera dönemindeki koyunlara Mg takviyesi yapılmalıdır. Ayrıca Özalp ilçesindeki koyunlara P mineral maddesi de ek olarak verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Serum, Yün, Magnezyum, Fosfor, Akkaraman, Van

### GİRİŞ

Canlılarda hayatın devam edebilmesi, büyüme ve üreme gibi fonksiyonlarının yapılabilmesi için organik maddelerin yanı sıra su ve minerallerden oluşan inorganik elementler de gereklidir (Özçelik ve ark. 2015). Hayvanlar için gerekli olan yirmi iki mineral madde olduğu bilinmektedir. Bu mineral maddelerin 15 adedi mikro; Magnezyum (Mg) ve Fosfor (P) minerallerinin de bulunduğu 7 adedi ise makro mineral madde olarak adlandırılmaktadır (Ranjith ve Pandey 2015).

Hayvanların cinsiyeti, ırkı, yaşı ve fizyolojik durumu gibi faktörler mineral madde gereksinimlerini etkiler. Farklı genotiplerin farklı vücut kompozisyonlarına sahip olmasından dolayı hayvanların ihtiyaçlarında çeşitlilik gözlenir (Teixeira ve ark. 2013).

Organizmada bulunan toplam Mg'nin %60-70'i iskelet içinde, geri kalan kısmı ise yumuşak dokularda ve vücut sıvılarında bulunur. Birçok enzim sistemi için en temel

mineraldir ve en yaygın enzim aktivatörüdür. Sınır uyarımının iletilmesi, kasların kasılması, protein, yağ ve nükleik asitlerin sentezi, glikoz kullanımı gibi birçok işlevi mevcuttur. Yetişkin hayvanlarda Mg elementinin sadece çok küçük bir kısmı (%2) kemikten harekete geçirilebilir. Bu nedenle, rasyondaki Mg eksikliğinin kemik rezervlerinden karşılanması oldukça sınırlıdır (Moniello ve ark. 2005).

Canlıların yaşamı, gelişimi ve veriminin devam ettirilmesi için P önemli bir mineraldir. P yetersizliği bulunan bölgelerde yavru veriminin düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dişilerde düzensiz ve belirgin olmayan kızgınlıklar ve uzayan anöstrus periyodu gibi bozukluklara neden olmaktadır (Yeşil ve Sarıözkan 2017).

Kahn ve ark. (2010) kan serumunda bulunması gereken normal değerleri Mg için 25.64-32.05 mg/L; P için 41.67-76.92 mg/L olarak bildirmiştir. Koyunlara verilen ilave mineral madde miktarları çoğunlukla merada otlayan hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda

belirlenmiştir (İmik ve ark. 1998). Bu çalışmalarda eksikliği gözlenen mineral maddelerin rasyonlara belirli miktarda eklenmesi sonucunda hayvanların canlı ağırlık (İmik ve ark. 1998), üreme ve döl verimlerinde artışlar saptanmıştır (Yeşil ve Sarıözkan 2017). Ayrıca Miller yaptığı bir araştırmada mineral ilavesinin hastalıklarla ilişkisini incelemiş ve makro elementlerden Mg ve P'nin, hayvanların enfeksiyonlarla mücadelesinde etkili olduğunu belirtmiştir (Peşmen 2012).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Van 2.523.194 baş ile Türkiye'nin en büyük koyun yetiştiricisi ilidir (TUİK 2018). Bu çalışmada, Van ili ve ilçelerinde mera dönemindeki Akkaraman koyunlarının kan ve yünlerinde Mg ve P düzeylerinin saptanarak, verim düzeyleri ve hastalıklara karşı bağımsızlığın artışı için gerekli önlemlerin alınması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvan Materyali

Çalışmada kullanılan koyunlar için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan (2018/12 nolu karar) izin alındı. Bu çalışmanın hayvan materyalini, Van Merkez ve ilçelerinde (Özalp, Gürpınar, Gevaş, Erciş) meraya dayalı olarak yetiştirilen, 1-3 yaş aralığında, klinik olarak enfeksiyon belirtisi göstermeyen ve gebe olmayan toplam 87 baş dişi Akkaraman koyunu oluşturmuştur.

### Kan ve yün örneklerinin toplanması

Kan ve yün örnekleri mera vejetasyonunun uygun olduğu Haziran-Temmuz aylarında ilave yem verilmeyen koyunlardan toplandı. Kan numuneleri koyunların Vena jugularis'lerinden, yün numuneleri ise boyun bölgelerinden alındı. Yün örnekleri koyunların boyun bölgesinden çelik makasla 5 gr kadar alındı ve temiz polietilen poşetlere konularak analize kadar muhafaza edildi. Ayrıca yün örnekleri mümkün olduğunca deriye yakın kesilerek kök ve uç kısımlarındaki Mg ve P konsantrasyonunda bulunabilecek muhtemel farklar ortadan kaldırıldı (Kurt ve ark. 2001).

### Laboratuvar analizleri

Koyunlardan alınan kan örnekleri, tek kullanımlık iğne ile antikoagülanlı tüplere alındı. Laboratuvar analizleri için Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi ve Van Sağlık Meslek Yüksekokulu Laboratuvarları kullanıldı. Alınan kan örneklerinin aynı gün 3500 devirde 15 dakika santrifüjü yapılarak serumları ayrıldı. Ayrılan serumlar 1.5 ml'lik eppendorf tüplere aktarılarak analizleri yapılmaya kadar -20°C'de muhafaza edildi (Karademir 2007). Koyunlardan alınan yün örnekleri ise %1'lik Triton-X 100 solüsyonu ile yıkandıktan sonra distile su ile yıkandı. Yıkamış örnekler 100 °C'de sterilizatörde iki saat süreyle kurutuldu. Kurutulmuş örneklerden 100 mg alınarak tüplere konuldu ve üzerlerine 1/5'lik nitroperklorik asit karışımından 1 ml eklendi ve yünün çözünmesi için dört saat bekletildi. Çözünmüş olan karışım distile su ile 10 ml'ye tamamlandı. 10 ml'lik karışımından analiz yapmak için 1 ml alınarak üzerine 2 ml distile su eklendi (Kozat 2006).

Elde edilen serum ve yün örneklerinin Mg ve P değerleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Uygulama ve Araştırma Merkezinde bulunan ICP-OES (ICAP Thermo scientific) cihazıyla ölçüldü (Alacabey ve ark. 2017).

### İstatistiksel analiz

Gerekli istatistiksel analizler SAS 9.4 (2018) istatistik yazılım programında GLM alt prosedürü kullanılarak yapılmıştır. Serum ve Yün faktörlerine göre 5 farklı

bölgeden alınan Mg ve P ortalama değerleri bir yönlü varyans analizi ile karşılaştırılmıştır. Önemli bulunan farklılıkları belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

### Klinik Bulgular

Van Merkez ve bazı ilçelerinde yetiştirilen Akkaraman koyunlarında mera mevsimi döneminde toplanan kan serumu ve yün örneklerinin Mg ve P düzeyleri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir. Tablolar incelendiğinde en yüksek Mg mineralinin bulunduğu kan serumu Gürpınar ve Gevaş ilçelerinin meralarında otlayan Akkaraman koyunlarında saptanmış ve diğer ilçelere göre istatistiki olarak önemli ( $p<0.01$ ) farklar gözlenmiştir. Özalp ilçesindeki Akkaraman koyun serumlarında tespit edilen P değeri diğer ilçelerin değerlerinden önemli derecede ( $p<0.01$ ) düşük gözlenmiştir (Tablo 1). Yün örnekleri incelendiğinde Van Merkez'de otlayan koyunların Mg ve P değerlerinin diğer ilçelere göre önemli derecede ( $p<0.01$ ) yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 2).

**Tablo 1.** Akkaraman koyunları serumlarında Mg ve P değerleri (Ortalama±Standart Hata)

**Table 1.** The values of Mg and P in serum of White Karaman sheep (Mean±SE)

Bölge	n	Mg (mg/L)	P (mg/L)
Merkez	12	8.02±0.88 <sup>a</sup>	44.03±5.62 <sup>b</sup>
Özalp	17	8.76±1.11 <sup>a</sup>	19.73±5.81 <sup>a</sup>
Gürpınar	19	13.32±0.45 <sup>b</sup>	49.53±1.49 <sup>b</sup>
Gevaş	21	12.64±.51 <sup>b</sup>	51.25±2.72 <sup>b</sup>
Erciş	18	9.74±0.72 <sup>a</sup>	48.68±3.98 <sup>b</sup>

a, b: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir. \*:  $p<0.01$ .

**Tablo 2.** Akkaraman koyun yünlerinde Mg ve P değerleri (Ortalama±Standart Hata)

**Table 2.** The values of Mg and P in wool of White Karaman sheep (Mean±SE)

Bölge	n	Mg (mg/kg)	P (mg/kg)
Merkez	12	7.92±1.17 <sup>a</sup>	39.11±6.74 <sup>a</sup>
Özalp	17	2.63±0.37 <sup>b</sup>	7.42±1.79 <sup>b</sup>
Gürpınar	19	3.83±0.43 <sup>bc</sup>	1.75±0.18 <sup>c</sup>
Gevaş	21	5.12±0.57 <sup>c</sup>	2.17±0.23 <sup>bc</sup>
Erciş	18	3.34±0.80 <sup>bc</sup>	5.96±3.13 <sup>bc</sup>

a, b, c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir. \*:  $p<0.01$ .

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Gevaş ve Gürpınar ilçelerinin kan serumu Mg değerleri (12.64 ve 13.32 mg/L); Kargın ve ark.'nın (2004) Sakız kuzularında (12.5-23.5 mg/L), Özçelik ve ark.'nın (2015) Elazığ çevresindeki koyunlarda (15.8 mg/L) ve Ranjith ve Pandey'in (2015) Deccani kuzularında (13,7 mg/L) bildirdiği serum Mg değerleri ile benzerlik göstermiştir. Bununla birlikte çalışmada bütün alanlardaki Akkaraman koyunlarından elde edilen serum Mg değerleri (8.02-13.32 mg/L); Aiello'nun (1998) koyunlarda (20-27 mg/L),

Baranowski'nin (2002) Romney Marsh (33.01 mg/L), Leine (32.05 mg/L), Polish Merino (40.06 mg/L), Blackhead (31.41 mg/L) ve Ile de France (35.25 mg/L) kuzularında, Seyrek ve ark.'nın (2004) sağlıklı koyunlarda (22 mg/L), Al Noaemi'nin (2009) koyunlarda (24.74 mg/L), İçen ve ark.'nın (2008) kuzularında (25.9 mg/L), Taha'nın (2012) koyunlarda (25.7 mg/L), Abdelrahman'ın (2012) İvesi kuzularında (49.65 mg/L), Yeltekin ve ark.'nın (2018) koyunlarda (27.89 mg/L) bildirdiği serum Mg değerlerinden daha düşük saptanmıştır.

Van Merkez, Özalp ve Erciş ilçelerindeki meralarda otlayan koyunların serum Mg değerleri (8.02 mg/L, 8.76 mg/L ve 9.74 mg/L), Gevaş ve Gürpınar ilçelerinde elde edilen Mg değerlerinden (12.64 mg/L ve 13.32 mg/L) önemli ölçüde ( $p<0.01$ ) düşük saptanmıştır. Çalışmada Van ilindeki bütün bölgelerde tespit edilen serum Mg değerlerinin normal kabul edilen değerlerden (Kahn ve ark. 2010) daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Merkez (44.03 mg/L), Gürpınar (49.53 mg/L), Gevaş (51.25 mg/L) ve Erciş (48.68 mg/L) ilçelerindeki kan serumu P düzeyleri; Kurt ve ark.'nın (2008) Akkaraman koyunlarında (52.8 mg/L), Antunovic ve ark.'nın (2009) Dubrovnik koyunlarında (41.99 mg/L), Antunovic ve ark.'nın (2011) Tsigai koyunlarında (53.85 mg/L), Gürsu ve Aygün'ün (2014) İvesi kuzularında, Özçelik ve ark.'nın (2015) mera dönemindeki koyunlarda (65.6 mg/L), Ranjith ve Pandey'in (2015) Deccani koyunlarında (43.9 mg/L), Stevanovic ve ark.'nın (2015) Karakaçan koyunlarında (54.49 mg/L) bildirilen P değerleriyle benzerlik göstermiştir. Araştırılan ilçelerin tümünde serum P düzeyi, Baranowski'nin (2002) Romney Marsh (108.01 mg/L), Leine (95.19 mg/L), Polish Merino (107.69 mg/L) ve Ile de France (106.41 mg/L) kuzularında bildirdiği serum P düzeylerinden düşük gözlenmiştir.

Bu çalışmada Özalp ilçesi Akkaraman koyunlarının kan serumlarında bulunan P değeri (19.73 mg/L); Merkez (44.03 mg/L), Gürpınar (49.53 mg/L), Gevaş (51.25 mg/L) ve Erciş (48.68 mg/L) ilçelerindeki koyunlardan önemli derecede ( $p<0.01$ ) düşük seviyede gözlenmiştir. Özalp ilçesinde gözlenen serum P değerinin, normalden daha düşük, diğer ilçelerin ise normal konsantrasyonda (Kahn ve ark. 2010) oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Özalp ilçesinde mera dönemindeki hayvanlara P takviyesi yapılması gerektiğini göstermektedir.

Akkaraman koyunlarının yünlerinde saptanan Mg değeri Merkez ilçede (7.92 mg/kg) diğer ilçelere göre önemli derecede ( $p<0.01$ ) yüksek gözlenirken, bulunan Mg değerleri; Peşmen'in (2012) bildirdiğine göre Sahoo ve Soren'in koyun yünlerinde (59 mg/kg), Hutchinson ve Symington'un; Cotswold (11-41 mg/kg), Shropshire (11-41 mg/kg), Dorset (19-30 mg/kg) ve Shetland koyun ırklarının yünlerinde bildirdiği Mg seviyelerinin oldukça altında saptanmıştır. Akkaraman koyunlarının yünlerindeki P düzeylerinde de Mg mineralinde olduğu gibi Merkez ilçedeki koyunların yünleri (39.11 mg/kg) diğer ilçelerde saptanan P değerlerinden önemli ölçüde ( $p<0.01$ ) yüksek olarak saptanmıştır. Tespit edilen P düzeyleri Patkowska ve ark. 148-284 mg/kg, Healy ve Zieleman 117-151 mg/kg, Sahoo ve Soren 120 mg/kg olarak bildirdikleri değerlerden (Peşmen 2012) oldukça düşük gözlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda kan serum değerlerine göre Mg seviyesi normal değerlerin altında gözlenmiştir. P seviyesi ise Özalp ilçesinde olması gereken değerlerin oldukça altında saptanırken diğer ilçelerde normal değerler arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda mera dönemindeki beslenmede Mg araştırmada bulunulan tüm

ilçelere, P ise Özalp ilçesi için özellikle takviye olarak verilmelidir. Koyun yünlerinde tespit edilen Mg ve P düzeyi de, yapılan sınırlı sayıda çalışmaları karşılaştırıldığında düşük bulunmuştur. Sonuç olarak mera dönemindeki Van merkez ve ilçelerinde otlayan koyunlara Mg, Özalp ilçesindeki meralarda otlayan koyunlara da P mineral maddesinin premiks ürünler veya yalama taşı şeklinde takviye olarak verilmesi faydalı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Abdelrahman MM (2012).** Status of some minerals of growing Awassi lambs fed calcium salt fat and protected sulfur amino acid. *J Anim Plant Sci*, 13(1), 1698-1703.
- Aiello SE (1998).** The Merck Veterinary Manual. 8th Edition. National Publishing, Inc., Philadelphia, USA.
- Alacabey İ, Kömürçüoğlu AU, Alacabey NU ve ark. (2017).** Determination of cobalt (Co) level in hair and serum of Gas Station Workers in Van Province. *J Environ Sci Toxicol Food Technol*, 11(2), 30-32.
- Al Noaemi YAMS (2009).** Study the levels of calcium and magnesium in the blood of sheep infested with tapeworms. *Tikrit J Pure Sci*, 14(3), 103-105.
- Antunovic Z, Speranda M, Steiner Z, Vegara M, Novoselec J, Djidara M (2009).** Blood metabolic profile of Tsigai sheep in organic production. *Krmiva*, 51 (4), 207-212.
- Antunovic Z, Maric I, Steiner Z, Vegara M, Novoselec J (2011).** Blood metabolic profile of the Dubrovnik sheep -Croatian endangered breed-. *Maced J Anim Sci*, 1 (1) 35-38.
- Baranowski P (2002).** Genetic and environmental factors of macroelements concentration in blood serum and osseous tissue of lambs in north-west Poland. *Arch Tierz*, 45(6), 565-574.
- Gürsu G, Aygün T (2014).** Serum calcium, potassium, phosphorus and cobalt levels of Awassi ewes maintained at village conditions during Lactation Period. *APCBEE Proc*, 8, 6-10.
- İçen H, Sekin S, Şimşek A, Düz Z (2008).** Research on haematological and biochemical parameters in lambs eating each other's wool and on treatment. *Firat Üniv Sađ Bil Derg*, 22(3), 159-162.
- İmik H, Coşkun B, Aytaç M, Tiftik AM (1998).** Rasyona katılan vitamin ve iz mineral karmalarının kuzularda besi performansı, kan plazması, yapağı kalitesi ve sindirime derecesi üzerine etkileri. *Vet Bil Derg*, 14(1), 151-160.
- Kahn CM, Line S, Allen DG, Constable PD, Davies PR, Quesenberry KE, Reeves PT, Sharma JM, Smith RKW, Treadwell T (2010).** The Merck Veterinary Manual. 10<sup>th</sup> Edition. Merck & Co. INC, White House Station, NJ, USA.
- Karademir B (2007).** Kış koşulları altındaki Akkaraman ve Tuj koyunlarının yaş ve cinsiyete göre serum bakır ve çinko düzeyleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 13(1), 55-59.
- Kargın F, Seyrek K, Bildik A, Aypak S (2004).** Determination of the levels of zinc, copper, calcium, phosphorus and magnesium of Chios ewes in the Aydın region. *Turk J Vet Anim Sci*, 28(3), 609-612.
- Kozat S (2006).** Geviş getiren hayvanlarda iz elementlerin önemi, gerekliliği ve noksanlıklarının etkileri. *YYÜ Sađ Bil Derg*, 9(2), 58-67.
- Kurt D, Denli O, Kanay Z, Güzel C, Ceylan K (2001).** Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında kan serumunda Cu, Zn, Se ve yünde Cu, Zn düzeylerinin araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 431-436.
- Kurt D, Yokuş B, Çakar DÜ, Denli O (2008).** Investigation levels of certain serum biochemistry components and minerals of pasturing Akkaraman sheeps in Adıyaman province. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 1(2), 34-37.
- Moniello G, Infascelli F, Pinna W, Camboni G (2005).** Mineral requirements of dairy sheep. *Ital J Anim Sci*, 4(1), 63-74.
- Özçelik M, Kabadayı B, Güler O, Orak U, Çiftçi M (2015).** Elazığ ilinde koyunlarda mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası kan serumlarında bazı mineral madde düzeylerinin tespiti. *FÜ Sađ Bil Derg*, 29(3), 167-173.
- Peşmen G (2012).** Menemen koyun ırkına ait yapağların morfolojik, fiziksel ve elementel olarak incelenmesi (Doktora Tezi). Afyon Kocatepe Üniv Sađ Bil Enst, Afyon.
- Ranjith D, Pandey JK (2015).** Mineral profiles in blood and milk of sheep. *Int J Sci Res*, 4(10), 821-826.
- SAS (2018).** SAS/STAT Software: Hangen and Enhanced. SAS Inst Inc, USA.
- Seyrek K, Paşa S, Kırıl F, Bildik A, Babür C, Kılıç S (2004).** Levels of zinc, copper and magnesium in sheep with toxoplasmosis. *Uludağ Üniv J Fac Vet Med*, 23(1-2-3): 39-42.

- Stevanovic O, Stojiljkovic M, Nedic D, Radoja D, Nikolic V, Prodanovic R, Ivanov S, Vujanac I (2015).** Variability of blood serum biochemical parameters in Karakachan sheep. *Biotechnol Anim Husband*, 31(1), 55-62.
- Taha R (2012).** Hematological, biochemical and hormonal studies on postpartum Alopecia in ewes. *J Am Sci*, 8(9), 968-972.
- Teixeira IAMA, Resende KT, Silva AMA, Sabrinho AGS, Harter CJ, Sader AP (2013).** Mineral requirements for growth of wool and hair lambs. *R Bras Zootec*, 42(5), 347-353.

- TUİK (2018).** Turkish Statistical Institute. Livestock Statistics. <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilikzul>. Erişim Tarihi: 17 Aralık 2018.
- Yeltekin AS, Karapınar Z, Mis L (2018).** The changes in the levels of elements in sheep with Contagious Ecthyma. *Indian J Anim Res*, 52(1): 56-60.
- Yeşil M, Sarıözkan S (2017).** Dişi üreme sistemi açısından önemli bazı vitamin ve mineraller. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 14(3), 201-208.