

Karakaş Erkek Kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonları İle Testis Özellikleri Arasındaki İlişkiler*

Turgut AYGÜN¹Orhan KARACA²

Geliş Tarihi: 22.03.2000

Özet: Bu araştırma, entansif koşullarda yetiştirilen 22 Karakaş (Akkaraman ırkının bir varyetesi) erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Karakaş erkek kuzularının serum testosteron konsantrasyonları ve testis özellikleri 90, 120, 150 ve 180 günlük yaşlarda ölçülmüştür. 90, 120, 150 ve 180 günlük yaştaki erkek kuzuların serum testosteron konsantrasyonları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.01$). Serum testosteron konsantrasyonları 90 günlük yaştaki kuzularda en düşük (ortalama, 58.180 ± 34.422 mIU/ml) ve 180 günlük yaştaki kuzularda en yüksek (ortalama, 181.701 ± 34.350 mIU/ml) değer göstermiştir.

Bulgular, serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasında çok önemli ($P<0.01$) ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ölçüm günlerindeki canlı ağırlık (kg) ve yaş (gün) ile serum testosteron konsantrasyonları ve testis özellikleri arasında önemli ilişkiler elde edilmiştir ($P<0.01$). Serum testosteron konsantrasyonları ile testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi, skrotum uzunluğu, canlı ağırlık ve yaş arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları sırasıyla, 0.717, 0.750, 0.741, 0.650, 0.750 ve 0.755 olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasındaki ilişkilerin incelemeye değer olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Serum testosteron konsantrasyonu, testis özellikleri, erkek kuzular, Karakaş

The Relationships Between Serum Testosterone Concentrations and Testis Characteristics of Karakaş Male Lambs

Abstract: This study was carried out to determine the relationship between serum testosterone concentrations and testis characteristics of 22 Karakaş male lambs, known as a variety of Akkaraman breed, maintained in intensive farm conditions.

Serum testosterone concentrations and testis characteristics of Karakaş male lambs were measured in age of 90, 120, 150 and 180 days. Significant ($P<0.01$) differences were found among serum testosterone concentrations of male lambs in age of 90, 120, 150 and 180 days. Serum testosterone concentrations showed a minimum value in age of 90 days (58.180 ± 34.422 mIU/ml on the average) and a maximum value in age of 180 days (181.701 ± 34.350 mIU/ml on the average).

Results indicated that there were statistically significant ($P<0.01$) correlations between serum testosterone concentrations and testis characteristics. In addition, significant ($P<0.01$) correlations between live weight (kg) and age (day) in experiment periods and serum testosterone concentrations and testis characteristics were determined. Phenotypic correlation coefficients between concentrations of serum testosterone and testis diameter, testis length, scrotal circumference, scrotal length, live weight and age in experiment periods were found as 0.717, 0.750, 0.741, 0.650, 0.750 ve 0.755, respectively.

It may be concluded that it's worth investigating the relationships between serum testosterone concentrations and testis characteristics.

Key Words: Serum testosterone concentration, testis characteristics, male lambs, Karakaş

Giriş

Koçların kısa zamanda çok sayıda koyunu aşma yeteneği sürünün fertilitesi bakımından oldukça önemlidir. Tohumlamadaki başarısızlık ise dö l verimi düşüklüğü nün önemli bir nedenidir. Koçlarda fertilitenin artırılmasının daha az koç kullanarak genetik ilerlemeyi yükseltmek, koçtan kaynaklanan masrafları azaltmak ve çiftleşme dönemini kısaltmak gibi yararları vardır (Cahill ve ark., 1974; Schomean ve ark., 1987).

Erkek hayvanlarda testis özelliklerini incelerken mevsimin etkisini de dikkate almak gerekir. Çünkü, fotoperiyotta meydana gelen değişiklikler, testis büyüklüğünde olduğu gibi kandaki luteinleştirici hormon (LH), follükül uyarıcı hormon (FSH) ve testosteron hormonunun düzeylerini de etkilemektedir (İslam ve Land,

1977; Pelletier ve ark., 1982). Koçlarda bu hormonların yıl içindeki değişimi düzensizdir. Bu durum eşeyssel aktivitede bir takım değişikliklere neden olmaktadır. Bu değişikliklerden yararlanarak etkin yöntemlerin devreye sokulması olası görülmektedir.

Şimdiye kadar yapılan araştırmalar koçlarda testis özellikleri ile dış akrabalarının yumurtalık etkinliği arasında pozitif genetik ilişkilerin varlığını ortaya koymuştur. Testis özelliklerinin kolay ve erken yaşta saptanabilmesi ve kalıtım derecesinin orta-yüksek ve yüksek düzeyde olması dö l veriminin seleksiyonla iyileştirilmesi çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır (Land, 1974; Knight, 1977; Hanrahan ve Quirke, 1985).

*Bu araştırma YYÜ Araştırma Fonu'na desteklenmiştir (97-ZF-048)

¹Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zoote kni Bölümü-Van

²Adnan Menderes Üniv. Ziraat Fak. Zoote kni Bölümü-Aydın

Ülkemizde de son yıllarda bu konuya yönelik araştırmaların arttığı görülmektedir (Kaymakçı ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995; Ataman ve ark., 1996; Aygün ve ark., 2000). Ancak, söz konusu çalışmalar yerli ırkların bazı testis özelliklerinin tanımlanmasından öteye gitmemektedir. Ülkemizdeki koyun popülasyonlarında döl veriminin iyileştirilmesine yönelik çalışmaların devam ettirilmesinde yarar vardır.

Bu araştırmanın amacı, Karakaş erkek kuzularının 90-180. günler arasındaki serum testosteron konsantrasyonları ile testis özelliklerinin değişimini inceleyerek aralarındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada, hayvan materyali olarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan koyunlardan elde edilen 22 baş Karakaş tekiz erkek kuzu kullanılmıştır. Araştırma materyali kuzular, 21 gün içerisinde ve 3 yaşlı analardan doğmuş erkek kuzulardan seçilmiştir.

Kuzularda testis özellikleri olarak; testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu esas alınmıştır. Belirlenen özellikler Sönmez ve Kaymakçı (1987) tarafından bildirildiği şekli ile tanımlanmıştır. Şöyleki;

- Testis çapı (cm): Her bir testisin, en geniş yerinden metal kumpas ile belirlenen çapı,
- Testis uzunluğu (cm): Her bir testisin, testis ucu ile epididimis arasındaki uzunluğu,
- Skrotum çevresi (cm): Bir çift testisin, en geniş yerinden alınan çevre uzunluğu,
- Skrotum uzunluğu (cm): Skrotumun, inguinal bölgeye birleştiği yerden skrotumun ucuna kadar olan uzunluğu.

Kuzular ortalama 90 günlük yaşta sütten kesilmiştir. Kuzulardan testis ölçüleri ve kan örnekleri de 90. günde alınmaya başlanmış ve ardından ayda bir defa olmak üzere toplam 4 dönemde (90, 120, 150 ve 180 gün) tekrar edilmiştir. Ölçüm günlerinde kuzuların canlı ağırlıkları da belirlenmiştir. Her kuzunun vena jugularisinden (boyun toplar damarı) kanüllerle tek bir kan örneği alınmıştır. Kan alımları sabah saatlerinde yapılmıştır. Alınan kan örnekleri 10 ml'lik katkısız cam santrifüj tüplerinde toplanmış ve santrifüj edilinceye kadar oda sıcaklığında 1 saat kadar bekletilmiştir. Daha sonra kan örnekleri 3.000 dev/dk'da 15 dk santrifüj edilerek serumları ayrıştırılmıştır. Elde edilen kan serumları 5 ml'lik kapaklı cam serum tüplerine aktarılmıştır. Bundan sonra serumlar, serum testosteron analizi yapılıncaya kadar dondurularak -20 °C'de derin dondurucuda depolanmıştır. Kuzularda serum testosteron konsantrasyonları Immulite yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim, 1999).

Serum testosteron konsantrasyonları ve testis özellikleri ile ilgili veriler, Anonymous (1998) paket programına göre; Genelleştirilmiş Doğrusal Model, Korelasyon ve Regresyon Analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

Serum testosteron konsantrasyonu ve testis özellikleri için;

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_1(X_{ij} - X) + b_2(W_{ij} - W) + \epsilon_{ij}$$

Bu modelde yer alan terimlerden; Y_{ij} = herhangi bir kuzunun serum testosteron konsantrasyonu ve testis özelliği bakımından değerini; μ = beklenen popülasyon ortalamasını; a_i = ölçüm döneminin etkisini; b_1 ve b_2 = herhangi bir kuzunun serum testosteron konsantrasyonu ve testis özelliğinin, sırasıyla ölçümdeki canlı ağırlık (kg) ve ölçüm yaşına (gün) göre regresyonunu; X_{ij} ve W_{ij} = herhangi bir kuzunun ölçüm canlı ağırlığı ve ölçüm yaşını; X ve W = erkek kuzuların sırasıyla ortalama ölçüm canlı ağırlığı ve ölçüm yaşını; ϵ_{ij} = normal, bağımsız ve şansa bağlı hata'yı göstermektedir.

Bulgular ve Tartışma

Serum testosteron konsantrasyonu ve testis özellikleri

Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu ve testis özelliklerine ilişkin En-Küçük Kareler ortalamaları ve önemlilik testi sonuçları Çizelge 1'de; serum testosteron konsantrasyonu ve testis özelliklerine ilişkin tanımlayıcı (düzeltilmemiş) değerler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Değerlendirmeler Çizelge 1'deki ortalamalara ve önemlilik testi sonuçlarına göre yapılmıştır.

Çizelge 1'den de anlaşıldığı gibi, kuzuların serum testosteron konsantrasyonu üzerine ölçüm gününün etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Ayrıca, ortalama serum testosteron konsantrasyonlarının 90. günden (58.180 mlU/ml) 180. güne (181.701 mlU/ml) kadar sürekli bir artış gösterdiği görülmektedir. Kanda testosteron konsantrasyonunun eşeysel olgunlukla birlikte artmaya başladığı ve daha sonra mevsimlere bağlı bir takım değişiklikler gösterdiği birçok araştırmada da saptanmıştır (Seck ve ark., 1991; Yarney ve Sanford, 1989; 1990; 1993; Yarney ve ark., 1990). Kandaki testosteron konsantrasyonunun özellikle sonbahar aylarında en yüksek olduğu da bildirilmektedir (Santos ve ark., 1996).

Karakaş erkek kuzularının serum testosteron konsantrasyonları üzerine, sürekli çevre etmenlerinden canlı ağırlık (kg) ve yaşın (gün) önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür ($P<0.01$). Yani canlı ağırlık ve yaşın yükselmesiyle birlikte serum testosteron konsantrasyonunda da önemli bir artış meydana gelmektedir. Yaşın bu bakımdan önemli bir varyasyon kaynağı olduğuna ilişkin bildirişler bulunmaktadır (Yarney ve Sanford, 1989; 1990; Price ve ark., 1991; Santos ve ark., 1996).

Bu araştırmada, Karakaş erkek kuzularının serum testosteron konsantrasyon değerlerini başka araştırmalarda bulunan değerlerle karşılaştırma olanağımız bulunmamaktadır. Çünkü, serum testosteron analizlerinde kullanılan kit standartları, yöntem ve birim (mlU/ml) diğerlerinden (ng/ml, pg/ml) farklıdır. Zaten bu araştırmada serum testosteron konsantrasyonu bakımından Karakaş erkek kuzuları ile diğer ırkları karşılaştırma amacı yoktur. Amaç, salt ülkemiz yerli ırkları içerisinde sayısal olarak önemli yer tutan Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Karakaş erkek kuzularının söz konusu özelliklerini ortaya koymaktır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, araştırmada değerlendirilmeye alınan etmenlerden ölçüm veya yaş dönemleri (1.ölçüm: 90, 2.ölçüm: 120, 3.ölçüm: 150, 4.ölçüm: 180. gün) testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu için $P<0.05$ düzeyinde önemli varyasyon meydana getirmiştir. Testis özellikleri bakımından yaş dönemleri arasında bir uyumun olduğu söylenebilir. Acipayam (Kaymakçı ve ark., 1988) ve Karakas kuzularında (Aygün ve Karaca, 1995) ve Karakas toklularında da (Aygün ve ark., 2000) benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Sürekli çevre faktörü olarak dikkate alınan ölçümdeki yaşın testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu için negatif, ancak önemli bir varyasyon kaynağı olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonuçların, Aygün ve Karaca'nın (1995) Karakas erkek kuzularında inceledikleri testis özellikleri için bildirdiklerinden farklı; Aygün ve ark.'nın (2000) Karakas erkek toklularında belirledikleri testis çapı ve skrotum çevresi için bildirdikleri ile benzer, testis uzunluğu ve skrotum çevresi için bildirdiklerinden ise farklı olduğu tespit edilmiştir.

Serum testosteron konsantrasyonu ile testis özellikleri arasındaki ilişkiler

Karakas erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu ile testis özellikleri ve canlı ağırlık ve yaş arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi Karakas erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonları, testis özellikleri, canlı ağırlık ve yaş arasında hesaplanan fenotipik korelasyon katsayıları oldukça yüksek olup yüksek düzeyde önemlidir ($P<0.01$).

Çeşitli ırklar üzerinde yapılan araştırmalarda da yaş, canlı ağırlık ve testis özellikleri arası ilişkiler bakımından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmada yaş ile canlı ağırlık arasındaki fenotipik korelasyon katsayısının oldukça yüksek ($P<0.01$) düzeyde olduğu bulunmuştur. Araştırmacılar, özellikle canlı ağırlık ile eşeyssel olgunluk yaşı arasında önemli ilişkilerin olduğunu bildirmişlerdir (Kaymakçı ve ark., 1988; Yarney ve ark., 1990; Fogarty ve ark., 1995; Hall ve ark., 1995). Serum testosteron konsantrasyonları ile diğer özellikler arasında da oldukça yüksek ilişkiler elde edilmesi dikkate değerdir.

Karakas erkek kuzularının 90, 120, 150 ve 180. gündeki testis özellikleri üzerine serum testosteron konsantrasyonunun etkilerini incelemek amacıyla regresyon analizi yapılmış ve Çizelge 4'de sunulmuştur.

Çizelge 4'de de görüldüğü gibi 90 ve 120. gün serum testosteron konsantrasyonu sürekli çevre etmeni (regresyon) olarak testis özellikleri üzerine pozitif, ancak önemsiz etki göstermiştir. 150. gün serum testosteron konsantrasyonunun etkisi ise testis çapı ve testis uzunluğu için önemli ($P<0.05$), skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu için önemsiz bulunmuştur. 180. gün serum testosteron konsantrasyonunun etkisi testis çapı ve skrotum çevresi için önemli ($P<0.05$), testis uzunluğu için çok önemli ($P<0.01$) ve skrotum uzunluğu için önemsiz bulunmuştur. Tüm ölçümler dikkate alındığında ise serum testosteron konsantrasyonları testis özellikleri için çok önemli ve pozitif etkili bir varyasyon kaynağı olmuştur ($P<0.01$). Karakas erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu eşeyssel olgunluk sırasında 90. günden 180. güne kadar sürekli artış göstermiştir. Ayrıca, testis özellikleri de bu artışa paralel olarak yükselmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Karakas erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasında iyi çekici kimi ilişkilerin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 1. Karakas erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu ve testis özelliklerine ilişkin En-Küçük Kareler ortalamaları ve önemlilik testi sonuçları

| Sınıflama | n | Serum testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | Testis çapı (cm) | Testis uzunluğu (cm) | Skrotum çevresi (cm) | Skrotum uzunluğu (cm) |
|------------------|----|---|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | $\bar{X} \pm S_x$ | $\bar{X} \pm S_x$ | $\bar{X} \pm S_x$ | $\bar{X} \pm S_x$ | $\bar{X} \pm S_x$ |
| GENEL | 88 | 107.831±4.443 | 2.60±0.05 | 5.21±0.08 | 14.62±0.23 | 8.31±0.16 |
| Ölçüm Dönemi | | | | | | |
| 1 (90. gün) | 22 | 58.180±14.422 ^h | 2.01±0.38 ^d | 4.23±0.65 ^d | 11.33±1.77 ^d | 5.48±1.21 ^d |
| 2 (120. gün) | 22 | 69.137±14.020 ^g | 2.42±0.16 ^c | 4.82±0.27 ^c | 13.50±1.01 ^c | 6.94±0.49 ^e |
| 3 (150. gün) | 22 | 122.304±14.070 ^f | 2.62±0.15 ^b | 5.26±0.26 ^b | 15.01±0.72 ^b | 8.84±0.49 ^b |
| 4 (180. gün) | 22 | 181.701±14.350 ^e | 3.34±0.38 ^a | 6.54±0.65 ^a | 18.64±1.78 ^a | 11.96±1.21 ^a |
| Regresyon (Lin.) | | | | | | |
| Ölçüm Can. Ağı. | | 4.879±1.529** | 0.124±0.017** | 0.206±0.029** | 0.416±0.079** | 0.345±0.054** |
| Ölçümdeki Yaş | | 2.355±0.814** | -0.010±0.009 | -0.017±0.015 | -0.031±0.042 | -0.054±0.029 |

(*) : $P<0.05$; (**) : $P<0.01$; $R^2= 0.680$

a, b, c, d, e, f, g, h: $P<0.01$; her alt grupta aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler arası farklılıklar önemlidir.

Çizelge 2. Karakaş erkek kuzularının serum testosteron konsantrasyonları ve testis özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler

| Ölçüm Dönemleri | Özellikler | n | Ortalama | En az | En çok |
|-----------------|-------------------------------------|----|--------------|-------|--------|
| 1 (90. gün) | Testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | 22 | 51.40±21.30 | 20.00 | 88.10 |
| | Testis çapı (cm) | 22 | 1.84±0.30 | 1.50 | 2.52 |
| | Testis uzunluğu (cm) | 22 | 3.96±0.50 | 3.10 | 5.20 |
| | Skrotum çevresi (cm) | 22 | 10.65±1.11 | 8.00 | 13.50 |
| | Skrotum uzunluğu (cm) | 22 | 6.19±0.79 | 5.00 | 8.00 |
| 2 (120. gün) | Testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | 22 | 77.45±24.68 | 20.00 | 141.00 |
| | Testis çapı (cm) | 22 | 2.33±0.46 | 1.70 | 3.28 |
| | Testis uzunluğu (cm) | 22 | 4.67±0.66 | 3.80 | 6.60 |
| | Skrotum çevresi (cm) | 22 | 13.15±1.70 | 9.50 | 16.50 |
| | Skrotum uzunluğu (cm) | 22 | 7.08±1.22 | 5.50 | 10.20 |
| 3 (150. gün) | Testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | 22 | 114.65±42.59 | 52.20 | 196.80 |
| | Testis çapı (cm) | 22 | 2.73±0.62 | 1.90 | 3.75 |
| | Testis uzunluğu (cm) | 22 | 5.44±1.02 | 4.10 | 7.40 |
| | Skrotum çevresi (cm) | 22 | 15.41±3.02 | 10.00 | 23.00 |
| | Skrotum uzunluğu (cm) | 22 | 8.75±2.21 | 6.00 | 14.40 |
| 4 (180. gün) | Testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | 22 | 187.83±84.94 | 67.20 | 384.00 |
| | Testis çapı (cm) | 22 | 3.49±0.90 | 2.20 | 4.90 |
| | Testis uzunluğu (cm) | 22 | 6.79±1.58 | 4.50 | 9.50 |
| | Skrotum çevresi (cm) | 22 | 19.27±3.51 | 13.60 | 26.00 |
| | Skrotum uzunluğu (cm) | 22 | 11.21±2.43 | 8.00 | 16.50 |
| Tüm Ölçümler | Testosteron konsantrasyonu (mIU/ml) | 88 | 107.83±71.45 | 20.00 | 384.00 |
| | Testis çapı (cm) | 88 | 2.60±0.85 | 1.50 | 4.90 |
| | Testis uzunluğu (cm) | 88 | 5.21±1.46 | 3.10 | 9.50 |
| | Skrotum çevresi (cm) | 88 | 14.62±4.04 | 8.00 | 26.00 |
| | Skrotum uzunluğu (cm) | 88 | 8.31±2.61 | 5.00 | 16.50 |

Çizelge 3. Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu ile testis özellikleri ve canlı ağırlık ve yaş arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları

| Özellikler | Testosteron konsantras. | Testis çapı | Testis uzunluğu | Skrotum çevresi | Skrotum uzunluğu | Canlı ağırlık | Yaş |
|----------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|---------------|---------|
| Testosteron konsant. | 1.000 | 0.717** | 0.750** | 0.741** | 0.650** | 0.750** | 0.755** |
| Testis çapı | 0.717** | 1.000 | 0.958** | 0.930** | 0.851** | 0.828** | 0.729** |
| Testis uzunluğu | 0.750** | 0.958** | 1.000 | 0.930** | 0.882** | 0.824** | 0.736** |
| Skrotum çevresi | 0.741** | 0.930** | 0.930** | 1.000 | 0.847** | 0.795** | 0.795** |
| Skrotum uzunluğu | 0.650** | 0.851** | 0.882** | 0.847** | 1.000 | 0.788** | 0.728** |
| Canlı ağırlık | 0.750** | 0.828** | 0.824** | 0.795** | 0.788** | 1.000 | 0.791** |
| Yaş | 0.755** | 0.729** | 0.736** | 0.795** | 0.728** | 0.791** | 1.000 |

(**): P<0.01.

Çizelge 4. Karakaş erkek kuzularında testis özelliklerinin serum testosteron konsantrasyonlarına göre regresyon katsayıları

| Sınıflama | Testis çapı | Testis uzunluğu | Skrotum çevresi | Skrotum uzunluğu |
|------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|------------------|
| Testosteron Konsantr. | | | | |
| 90. gün | 0.002±0.003 | 0.007±0.006 | 0.005±0.012 | 0.006±0.008 |
| 120. gün | 0.006±0.004 | 0.009±0.006 | 0.023±0.015 | 0.001±0.011 |
| 150. gün | 0.007±0.003* | 0.010±0.005* | 0.028±0.015 | 0.020±0.011 |
| 180. gün | 0.005±0.002* | 0.010±0.004** | 0.020±0.008* | 0.007±0.006 |
| GENEL | 0.009±0.001** | 0.015±0.001** | 0.042±0.004** | 0.024±0.003** |

(*): P<0.05; (**): P<0.01

Teşekkür

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde maddi olarak sağlayan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığı'na teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Anonim, 1999. Immulite Om-Ma (Catalog number: LKOP1). Diagnostic Products Corporation. 5700 West 96th Street, Los Angeles CA 90045-5597.

Anonymous, 1998. P.C. Sas User's Guide Statistics, S.A.S. Inst. Inc. Cary, N.C.

Ataman, M. B., A. Kaya, F. Karaca, C. Yıldız, K. Çoyan, A. Ergin ve M. Aksoy, 1996. Toklularda testisin sezon içi ve sezon dışı morfolojik ölçümleriyle spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenerek damızlık seçiminde kullanılabilirliğinin araştırılması. Hayvancılık Araştırma Derg., 6(1-2) 1-7.

- Aygün, T. ve O. Karaca, 1995. Karakaş erkek kuzularında kimi testis özellikleri. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Derg.*, 19(3) 161-167.
- Aygün, T., O. Karaca, T. Altın, M. Demirel ve M. Bingöl, 2000. Kalıntı sütü büyüdülen ve sodyum lasalosid ilaveli yemle beslenen Karakaş ve KarakaşxHamdani (G1) melezli toklularında testis gelişimi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil. Enst. Derg.*, Basımda.
- Cahill, L. P., R. D. Kearins, M. A. de B. Blockey and B. J. Restall, 1974. Observations on fertilization failure in Merino ewes. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.*, 14: 723-729.
- Fogarty, N. M., D. G. Hall and A. R. Gilmour, 1995. Performance of crossbred progeny of Trangie fertility Merino and Booroola Merino rams and Poll Dorset ewes: II. Reproductive activity, liveweight and wool production of ewe lambs. *Aust. J. Exper. Agric.*, 35: 1075-1082.
- Hall, D. G., N. M. Fogarty and A. R. Gilmour, 1995. Performance of crossbred progeny of Trangie fertility Merino and Booroola Merino rams and Poll Dorset ewes: I. Lamb birth weight, survival and growth. *Aust. J. Exper. Agric.*, 35: 1069-1074.
- Hanrahan, J. P. and J. F. Quirke, 1985. Contribution of Variation in Ovulation Rate and Embryo Survival to Within Breed Variation in Litter Size. "Eds. R.B. Land and D.W. Robinson, *Genetics of Reproduction in Sheep*", pp.193-201, Butterworths, London.
- İslam, A. B. M. M. and R. B. Land, 1977. Seasonal variation in testis diameter and sperm output of rams of breeds of different prolificacy. *Anim. Prod.*, 25: 311-317.
- Kaymakçı, M., C. Sarıcan ve O. Karaca, 1988. Acıpayam erkek kuzularında testis özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 25(2) 109-123.
- Knight, T. W. 1977. Methods for the indirect estimation of testis weight and sperm numbers in Merino and Romney Rams. *New Zealand J. Agric. Res.*, 20(3) 290-296.
- Land, R. B. 1974. Physiological studies and genetic selection for sheep fertility. *Anim. Breed. Abst.*, 42(4) 155-158.
- Odabaşoğlu, F., O. Karaca ve T. Altın, 1992. Morkaraman toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 8(1) 32-33.
- Öztürk, A., B. Dağ, U. Zülkadir ve A.H. Aktaş, 1995. Konya Merinosu toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Hayvancılık Araştırma Derg.*, 5(1-2) 15-17.
- Pelletier, J., D. H. Garnier, M. M. de Riviers, M. Terqui and R. Ortavant, 1982. Seasonal variation in LH and testosterone release in rams of two breeds. *J. Reprod. Fert.*, 64: 341-346.
- Price, C. A., N. L. Hudson and K. P. McNatty, 1991. Plasma LH, FSH and testosterone concentrations in adult rams which were homozygous carriers or non-carriers of the Booroola fecundity gene. *J. Reprod. Fert.*, 91: 267-275.
- Sarlos, P., A. Molnar, S. Huszar, J. Rátky and K. P. Brüssow, 1996. Seasonal changes of andrological characteristics in British milk ram. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, 39(3) 265-275.
- Schoeman, S. J., C. Maree and G. C. Combrink, 1987. The relationship between testis size and stimulated plasma testosterone concentrations and its influence on mating performance in Dorper rams. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 17(2) 63-69.
- Seck, M., C. Pisselet, C. Perreau, C. Cornu, J. Thimonier, L. Bodin, J. M. Elsen, M. T. Hochereau-de Reviers and O. Boomarov, 1991. Gonadotrophins and Testosterone Secretions from Birth to Adulthood in Booroola Crossbred Rams Carrying Or Not Carrying the "F" Prolificacy Gene. "Eds. J.M. Elsen, L. Bodin and J. Thimonier, *Major Genes For Reproduction in Sheep*", pp. 197-207, Toulouse, Paris.
- Sönmez, R. ve M. Kaymakçı, 1987. Koyunlarda Döl Verimi. *Ege Üniv. Zir. Fak. Yay.*, No: 404, İzmir.
- Yarney, T. A. and L. M. Sanford, 1989. Pubertal changes in the secretion of gonadotropic hormones, testicular gonadotropic receptors and testicular function in the ram. *Domestic Anim. Endocr.*, 6(3) 219-229.
- Yarney, T. A. and L. M. Sanford, 1990. Pubertal development of ram lambs: Reproductive hormone concentrations as indices of postpubertal reproductive function. *Can. J. Anim. Sci.*, 70: 149-157.
- Yarney, T. A., L. M. Sanford and W. M. Palmer, 1990. Pubertal development of ram lambs: Body weight and testicular size measurements as indices of postpubertal reproductive function. *Can. J. Anim. Sci.*, 70: 139-147.
- Yarney, T. A. and L. M. Sanford, 1993. Pubertal development of ram lambs: Physical and endocrinological traits in combination as indices of postpubertal reproductive function. *Theriogenology*, 40: 735-744.