

Geliş Tarihi: 28.10.1999

## Karakaş Koyunlarının Doğum Sonrası Anöstrüs Dönemindeki Serum FSH (Follicle Stimulating Hormone) Konsantrasyonları ve Kimi Döl Verimi Özellikleri ile İlgileri<sup>(1)</sup>

Turgut AYGÜN<sup>(2)</sup>

Orhan KARACA<sup>(3)</sup>

**Özet:** Bu çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 51 baş Karakaş koyununun doğum sonrası anöstrüs dönemdeki serum FSH konsantrasyonları belirlenmiş ve serum FSH konsantrasyonu ile kimi döl verim özellikleri (doğum oranı (%), koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı, gebelik üretkenliği (kg) ve gebelik etkenliği (kg)) arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Hormon konsantrasyonları 1995 yılı Şubat-Mart aylarında doğuran koyunlardan doğumdan sonra 21. günde ve ardından her 14 günde bir defa olmak üzere toplam 5 dönemde (21., 35., 49., 63. ve 77. günlerde) toplanan kan örneklerinden analiz edilmiştir. Hormon analizleri Radioimmunoassay (RIA) yöntemine göre Gamma Counter (Isocomp I)'de yapılmıştır.

Kan örneklerinin alındığı dönemdeki koyun yaşının doğum sonrası anöstrüs döneminde serum FSH düzeyleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşılık, kan örneklerinin alındığı dönemin etkisi ( $P<0.01$ ) ve koyun canlı ağırlığının etkisi ( $P<0.05$ ) düzeyinde önemli bulunmuştur. Doğum sonrası anöstrüs dönemi boyunca genel ortalama serum FSH konsantrasyonu  $5.18\pm 0.03$  mIU/ml olarak tespit edilmiştir.

Serum FSH konsantrasyonu belirlenen koyunlarda doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKBDKS) ve gebelik üretkenliği bakımından koyun yaşının önemli varyasyon kaynağı olmadığı; ancak doğum sonrası 21. gün FSH konsantrasyonunun DKBDKS ve gebelik üretkenliği için önemli ( $P<0.05$ ) varyasyon meydana getirdiği görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Serum FSH konsantrasyonu, doğum sonrası anöstrüs, döl verim özellikleri, Karakaş koyunları

### Serum FSH (Follicle Stimulating Hormone) Concentrations During Post-partum Anoestrous Period and Their Relationship with Some Reproductive Characteristics in Karakaş Ewes

**Abstract:** In this study, FSH serum concentrations were determined during post-partum anoestrous period in 51 Karakaş ewes kept in Application Farm of the Agricultural Faculty of Yüzüncü Yıl University in order to investigate a relationship with some reproductive characteristics such as fertility and fecundity rate (%), litter size, gestation productivity (kg) and gestation efficiency (kg). In addition, the relationship between reproductive characteristics and serum FSH concentration was estimated. FSH concentrations of blood samples were dosed from ewes lambing between February and March 1995. Ewes were subsequently bled 5 times, on the 21<sup>th</sup> day of post-partum and once every 14 days during 77 days (21<sup>th</sup>, 35<sup>th</sup>, 49<sup>th</sup>, 63<sup>th</sup> and 77<sup>th</sup> days of post-partum). Hormone dosages were performed in Gamma Counter (Isocomp I) using Radioimmunoassay (RIA) method.

Serum FSH concentrations were not significantly affected by the age of ewe. However, both sampling period ( $P<0.01$ ) and live weight ( $P<0.05$ ) significantly affected serum FSH concentrations in blood. The mean serum FSH concentration in post-partum anoestrous period was determined as  $5.18\pm 0.03$  mIU/ml.

It was concluded that ewe age was not a source of variation for litter size and gestation productivity of ewes in which serum FSH concentrations were dosed. Contrarily, the effect of serum FSH concentration on 21<sup>th</sup> day of post-partum was significant ( $P<0.05$ ) both for litter size and gestation productivity.

**Key words:** Serum FSH concentration, postpartum anoestrous, reproductive characteristics, Karakaş ewes

#### Giriş

Koyunlarda üreme aktivitesinin mevsimsel oluşu, döl verimini iyileştirmeye yönelik çalışmalara büyük sınırlamalar getirmektedir. Genel olarak mevsimsel üreme, "yeni doğan kuzunun yaşamını sürdürebilmesi için en uygun iklim ve beslenme ortamı sağlayan bir evrimsel adaptasyon"

olarak açıklanabilir. Koyunların yetiştirildiği çevre koşullarının farklı oluşu nedeniyle çiftleşme mevsimi uzunluğu bakımından ırklar arasında önemli varyasyon söz konusudur (Haresign ve ark., 1983; Haresign ve McLeod, 1985; Forcada ve ark., 1992).

<sup>(1)</sup> Bu araştırma doktora tezinden derlenmiş olup Y.Y.Ü Araştırma Fonu'na desteklenmiştir

<sup>(2)</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65080-Van

<sup>(3)</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Aydın

Koyunlarda döl verimi kuzulama oranı, koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı ve kuzuların yaşama gücünün doğal bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Koyun popülasyonlarında bu temel özelliklere yönelik araştırmalar oldukça geniş ve ileri düzeydedir. Üreme fizyolojisine ilişkin giderek ilerleyen bilgiler çerçevesinde, genetik esaslar ve bakım-besleme ve yönetim gibi çevresel etki mekanizmalarının daha iyi anlaşılmasıyla döl veriminin iyileştirilmesine yönelik bazı çağdaş teknikler uygulamaya girebilmektedir. Öyleki mevsimsellik, yumurtlama sayısı, doğum öncesi ve sonrası yaşama gücüne ilişkin moleküller manipülasyon ve gen transferi çalışmaları bile söz konusudur (Wilmot ve ark., 1990; Karaca ve ark., 1992). Ayrıca, son zamanlarda çeşitli hormon analiz yöntemlerinin geliştirilmesiyle üreme fizyolojisi konusundaki bilgiler artmış, biyoteknolojik ürünlerin, hormonların devreye girmesi ve immunizasyon yöntemlerinin daha etkili olarak kullanılması ile de kontrollü üreme konusunda değişik seçeneklerin ortaya konulması mümkün olmuştur (Cognie ve Mauleon, 1983).

Bugüne kadar koyun popülasyonlarında döl veriminin genetik iyileştirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda kuzulama sayısı ve batın genişliği gibi doğrudan kuzulama sonuçlarına dayalı döl verimi ölçütleri kullanılmıştır. Oysa klasik diyebileceğimiz bu çalışılmalı ölçütler yanında daha etkin fizyolojik ve dolaylı döl verimi ölçütleri güncellenmiş görünmektedir (Karaca ve ark., 1992).

Seleksiyon çalışmalarında döl verimine ilişkin klasik ölçütlere göre daha etkin ve daha uygun olduğu ispatlanmış dolaylı ve fizyolojik değişkenler arasında; yumurtalık etkinliği (ovarian activity), yumurtlama sayısı (ovulation rate), kızgınlık etkinliği özellikleri (kızgınlık süresi, kızgınlık döngüsü, kızgınlık gösterme oranı, kızgınlık başlangıcı ve sonu, çiftleşme mevsimi uzunluğu, anöstrüs mevsimi uzunluğu, doğumla birinci kızgınlık arası süre vb), testis özellikleri, gonadotropik hormonların (FSH ve LH) üretim yaşı ve bu hormonların değişimi ve hipofiz, serum veya plazma düzeyleri gibi ölçütler sayılabilir (Hanrahan, 1976; Kaymakçı ve Sönmez, 1992).

Koyunlarda döl veriminin genetik iyileştirilmesi amacıyla kullanılacak yukarıda anılan ölçütler arasında gonadotropik hormonların (FSH ve LH) hipofiz, serum veya plazmadaki düzeylerine yönelik çalışmalar ülkemiz açısından oldukça yeni sayılır.

Döl verimi yüksek kültür ırkı koyunlarda yapılan bir çok çalışmada (Bindon ve ark., 1985a; 1985b; Bindon ve Piper, 1986; Braw-Tal ve ark., 1988; Braw-Tal ve Gootwine, 1989; Banoin ve ark., 1991; Driancourt ve ark., 1991; Gootwine ve ark., 1993; Downing ve ark., 1995; Kusina ve ark., 1995a; 1995b), serum veya plazma FSH konsantrasyonu ile çoğuz doğum ve yumurtlama sayısı arasında pozitif ilişkilerin olduğu ve özellikle eşeyssel olgunluk öncesi FSH düzeylerinin puberte öncesinde

koyunların seleksiyonunda bir fizyolojik ölçüt olarak kullanılabilmesi ortaya konmuştur. Koyunlarda FSH düzeyinin kalıtım derecesine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmalarda (Bodin ve ark., 1986; 1988), plazma FSH için kalıtım derecesi 0.38-0.44 olarak tahmin edilmiştir. Yüksek düzeyde fertil koyun ırklarında bu yönde yapılmış bir çok çalışma olmasına rağmen, özellikle hayvanların üreme performansında ve yumurtlama sayısının artırılmasında etkili gonadotropik hormon (FSH ve LH) düzeyleri ülkemiz yerli koyun ırklarında tanımlanmamıştır. Döl verim performansı ile bu denli ilgisi olan bu tür ölçütlerin yerli ırklarımızda da tanımlanması ve seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilirliğinin tartışılmasında yarar vardır.

İşte bu çalışma, yerli koyunlarımız içerisinde sayısal olarak önemli bir yer tutan Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Karakaş koyunlarının doğum sonrası anöstrüs dönemindeki serum FSH konsantrasyonu ve değişimini incelemek ve serum FSH konsantrasyonu ile üreme performansları arasındaki ilgiyi ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Araştırmada hayvan materyali olarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 51 baş Karakaş koyunu kullanılmıştır. Koyunların yemlenmesinde kıyılmış kuru korunga otu kullanılmıştır. Mera döneminde ise herhangi bir yem verilmemiştir.

### Yöntem

Araştırmanın yapıldığı 1995 yılı doğum mevsimi olan Şubat-Mart aylarında doğumdan sonra ilk 24 saat içerisinde koyun ve kuzuların doğumdaki ağırlıkları kaydedilmiştir. Bununla birlikte, doğum tarihi, doğum tipi, kuzunun cinsiyeti, koyunun yaşı gibi bilgiler de alınmıştır.

Koyunlarda döl verimi özellikleri olarak; doğum oranı (%), koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı (KAKBDKS), doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKBDKS), gebelik üretkenliği (koça verilen 100 koyundan doğumda elde edilen toplam kuzu ağırlığı, kg; bireysel olarak tanımlanmıştır) ve gebelik etkenliği (koça verilen 100 kg koyundan doğumda elde edilen toplam kuzu ağırlığı, kg) ele alınmıştır. Saptanan özellikler Sönmez ve Kaymakçı (1987) tarafından bildirildiği şekilde tanımlanmıştır. Bütün döl verim özellikleri koçaltı koyunlara göre hesaplanmıştır.

Koyunlardan doğumdan sonraki 21. günde ve ardından her 14 günde bir defa olmak üzere toplam 5 dönemde kan örnekleri alınmıştır. Her hayvanın vena jugularisinden

(boyun toplar damar) kanüllerle tek bir kan örneği alınmıştır. Örneklemeler sabah saatlerinde alınmıştır. Alınan kan örnekleri 10 ml'lik katıksız cam santrifüj tüplerinde toplanmış ve santrifüj edilinceye kadar oda sıcaklığında bir saat kadar bekletilmiştir. Daha sonra kan örnekleri 3.000 dev/dak'da 15 dakika santrifüj edilerek serumlar elde edilmiştir. Elde edilen kan serumları 200 µl'lik mikropipet yardımıyla 5 ml'lik kapaklı cam serum tüplerine aktarılmıştır. Burada her serum için ayrı bir mikropipet ucu kullanılmıştır. Bundan sonra serumlar, FSH analizi yapılıncaya kadar dondurularak -18 °C'de derin dondurucuda depolanmıştır. Koyunlarda serum FSH konsantrasyonları Radioimmunoassay (RIA) yöntemi ile Gamma Counter (Isocomp I)'de belirlenmiştir (Anonim, 1995).

Verilerin değerlendirilmesi, En-Küçük Kareler Analizi Harvey (1987) programına göre bilgisayarda yapılmıştır. Faktörlerin alt grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önem kontrolünde ise Duncan (1975) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ayrıca, döl verimi özellikleri ve FSH konsantrasyonu için hesaplanan damızlık değerleri için regresyon analizi yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

#### Karakaş koyunlarının doğum sonrası serum FSH konsantrasyonları

Doğum sonrası anöstrüs dönemde, doğumun ardından 21. günde ve daha sonra 14 gün aralıklarla toplam 5 ölçümde serum FSH konsantrasyonu belirlenmiştir. Koyunlarda serum FSH konsantrasyonlarının koyun yaşı ve ölçüme göre düzeltilmiş ortalamaları ile çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de anlaşılacağı gibi, doğum sonrası anöstrüs dönemdeki serum FSH konsantrasyonu üzerine koyun yaşı etkisinin önemli olmadığı, ancak kan örneklerinin alındığı dönemde canlı ağırlığın önemli ( $P<0.05$ ) ve kan örneklerinin alındığı ölçüm dönemlerinin çok önemli ( $P<0.01$ ) varyasyon kaynağı olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Döl verimi yüksek koyun ırklarında yapılan çalışmalarda (Bindon ve ark., 1985a; 1985b; Gootwine ve ark., 1993; Bodin ve ark., 1988) hayvan yaşının FSH düzeyi üzerine etkisinin önemsiz olduğunun bildirilmesi elde edilen sonucu desteklemektedir.

Lupen danesi ilave edilen yemlerle beslenen koyunlarda artan canlı ağırlığa bağlı olarak ergin koyunlarda kızgınlıktan önce 3-5. günlerde plazma FSH düzeyleri yükselmiştir. Bu yükselmenin nedeninin canlı ağırlık değişiminden çok, büyük olasılıkla doğrudan lupenle yemleme ile ilgili olduğu bildirilmiştir (Knight ve ark., 1981). Oysa, araştırmamızda serum FSH konsantrasyonu bakımından canlı ağırlığın önemli düzeyde ( $P<0.05$ ) etkili

olduğu gözlenmiştir. Artan canlı ağırlıkla birlikte FSH konsantrasyonunda da önemli düzeyde artış görülmektedir.

Doğumdan sonra 21. gündeki (1. denetim) serum FSH konsantrasyonu en düşük ( $4.37\pm 0.06$  mIU/ml), son ölçümdeki (doğumdan sonra 77. günde) FSH konsantrasyonu ise en yüksek ( $6.44\pm 0.06$  mIU/ml) düzeydedir. Koyunlarda doğumun ardından serum FSH konsantrasyonunun düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Kan örneklerinin alındığı son dönemde (doğumdan sonra 77. günde) serum FSH konsantrasyonunun önemli ölçüde ( $P<0.01$ ) yükselmesinin nedeni tam olarak belli değildir. Bununla birlikte, son ölçümdeki bu yüksek düzey ( $6.44\pm 0.06$  mIU/ml) koyunlarda uterusun involüsyonunu tamamlayıp koçun da uyarıcı etkisiyle fizyolojik olarak kızgınlığa hazır duruma gelmesi ile açıklanabilir.

Bu araştırmada, doğum sonrası anöstrüs dönemde elde edilen serum FSH konsantrasyonlarının diğer çalışmalarda tespit edilen değerlerle karşılaştırılması mümkün değildir. Çünkü, serum FSH analizlerinde kullanılan kit standartları ve birim (mIU/ml) diğerlerinden (ng/ml veya pg/ml) farklıdır. Bunun yanında doğumdan sonra 21. gündeki serum FSH konsantrasyonu ile DKBDKS ve gebelik üretkenliği arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Buradan, bu dönemde serum FSH düzeyi yüksek olan koyunların damızlık için daha uygun olabilecekleri söylenebilir. Yapılan literatür incelemesinden, eşeyssel olgunluk öncesi FSH konsantrasyonlarının puberte öncesinde koyunların seçiminde kullanılabileceği açıkça ortaya konmaktadır (Bodin ve ark., 1986; 1988).

Kuzulamadan sonra yaklaşık 20-70 gün içerisinde üreme aktivitesi görülmez ve koyunlar mevsimsel anöstrüs dönemine girerler. Koyunlarda doğumun hemen ardından FSH konsantrasyonunun düşük olduğu bilinen bir gerçektir. Ancak, koyunların bu son dönemde (doğumdan sonra 77. gün) kızgınlık döngüsüne girebileceği düşünülmürse serum FSH konsantrasyonundaki artış bundan kaynaklanmış olabilir. Son ölçümdeki bu yüksek düzey koyunlarda uterusun involüsyonunu tamamlayıp koçun da uyarıcı etkisiyle fizyolojik olarak kızgınlığa hazır duruma gelmesi ile de açıklanabilir. Bunların dışında, bu konuda koyunlarda gonadotropinlerin salınımının GnRH dışında birden fazla hipotalamik faktör tarafından kontrol edildiğine ilişkin bilgiler de vardır (Alaçam, 1993; Chamley ve ark., 1974).

#### Karakaş Koyunlarının doğum sonrası FSH konsantrasyonu ile döl verim özellikleri arasındaki ilişkiler

Döl verim özellikleri ile serum FSH konsantrasyonu arasındaki ilişkiler regresyon analizleri ile değerlendirilmiştir. Tanımlamalar döl verim özellikleri ve serum FSH konsantrasyonlarının 5 dönemdeki gözlemsel (FSH1, FSH2, FSH3, FSH4, FSH5) değerlerine göre ayrı ayrı

yapılmıştır. Ayrıca bu değerlerin aritmetik ortalamaları (FSHG) ve farklı 5 dönem ve yaş etkisi giderilerek elde edilen düzeltilmiş değerlere (FSHD) göre iki farklı veri tabanı dikkate alınarak tahmin edilmiştir.

Serum FSH konsantrasyonları sadece doğuran koyunlarda tespit edilmiştir. Bu yüzden doğum oranı ve KAKBDKS özellikleri FSH ile birlikte dikkate alınmamış ve sadece DKBDKS, gebelik üretkenliği ve gebelik etkenliği özellikleri değerlendirilmiştir. Serum FSH konsantrasyonları belirlenen koyunların döl verim özelliklerinin FSH konsantrasyonuna göre regresyonlarına ilişkin düzeltilmiş ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi serum FSH1 (1. denetim) konsantrasyonu belirlenen koyunlarda DKBDKS, gebelik üretkenliği ve gebelik etkenliği için koyun yaşının önemli bir varyasyon kaynağı olmadığı görülmüştür. Koyunlarda yaş bakımından alt sınıf sayılarının çok farklı olması nedeniyle döl verimi özellikleri konusunda kesin bir yargıya varmak doğru olmayabilir. Ancak, alt sınıf sayıları aynı olan 3 ve 4 yaşlı koyunlar için, en düşük ortalamaların 3 yaşlı koyunlarda, en yüksek ortalamaların ise 4 yaşlı olanlardan elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 2'de sadece FSH1'e ilişkin istatistik analiz sonucunun tamamı verilmiş, diğer veri tabanlarına göre yapılan ayrı ayrı istatistik analiz sonuçlarının sadece regresyon değerleri ilave edilmiştir. Serum FSH konsantrasyonu belirlenen koyunlarda genel olarak

DKBDKS 1.33±0.08, gebelik üretkenliği 4.82±0.21 kg ve gebelik etkenliği 9.19±0.40 kg olarak tahmin edilmiştir.

Çizelge 1. Karakas koyunlarının doğum sonrası anöstrüs dönemde serum FSH konsantrasyonuna etkili etmenlerin düzeltilmiş ortalamaları

Sınıflama	n	Serum FSH
		Konsantrasyonu (mIU/ml)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
GENEL	255	5.18±0.03
Yaş		
2	25	5.13±0.08
3	80	5.21±0.05
4	80	5.10±0.05
5	15	5.04±0.10
6	30	5.30±0.07
7	25	5.28±0.08
Denetim		**
1 (Doğum son. 21. gün)	51	4.37±0.06c
2 (Doğum son. 35. gün)	51	5.06±0.06b
3 (Doğum son. 49. gün)	51	5.02±0.06b
4 (Doğum son. 63. gün)	51	4.99±0.06b
5 (Doğum son. 77. gün)	51	6.44±0.06a
Regresyon (Linear)		
Canlı Ağırlık (kg)		0.009±0.004*

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

a, b, c: Bir faktör içinde değişik harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01).

Çizelge 2. Serum FSH konsantrasyonu ölçülen koyunların bazı döl verim özelliklerinin FSH konsantrasyonlarına göre regresyonlarının düzeltilmiş ortalamaları

Sınıflama	n	DKBDKS	Gebelik Üretkenliği (kg)	Gebelik Etkenliği (kg)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
GENEL	51	1.33±0.08	4.82±0.21	9.19±0.40
Yaş				
2	5	1.28±0.21	4.94±0.57	9.94±1.07
3	16	1.11±0.11	4.09±0.32	8.28±0.59
4	16	1.56±0.12	5.62±0.32	9.57±0.60
5	3	1.31±0.26	5.01±0.73	9.10±1.36
6	6	1.45±0.19	4.75±0.52	9.87±0.97
7	5	1.25±0.21	4.49±0.60	8.40±1.11
Regresyon (Linear)				
FSH1		0.376±0.170*	1.119±0.476*	1.232±0.887
Diğer FSH veri gruplarında regresyonlar (Linear)				
FSH2		-0.163±0.204	-0.160±0.578	-0.803±1.031
FSH3		0.091±0.161	0.383±0.451	1.198±0.796
FSH4		0.023±0.163	0.083±0.458	-0.458±0.819
FSH5		0.004±0.209	-0.455±0.582	-1.440±1.031
FSHG		0.349±0.374	1.093±1.049	0.422±1.906
FSHD		9.154±9.662	17.553±27.330	32.744±49.062

(\*): P<0.05, FSH1,..., FSH5: Ayrı ayrı denetimler, FSHG: 5 denetimin ortalaması, FSHD: Düzeltilmiş ortalamalar.

Bu araştırmada, özellikle doğum sonrası 21. gündeki ilk hormonal parametre (FSH1) ile DKBDKS ve gebelik üretkenliği arasında pozitif ve yüksek ( $P<0.005$ ) ilişkisinin olduğu ortaya konmuştur. Yani, koyunlarda doğum sonrası dönemde serum FSH düzeyi yükseldikçe DKBDKS ve gebelik üretkenliği de bu artışa paralel olarak yükseliş göstermektedir. Benzer bir ilişki Chamley ve ark. (1974) ve McLeod ve Haresign (1987) tarafından da bildirilmiştir. Bunun yanında, serum ve plazma FSH konsantrasyonu ile çoğuz doğum ve doğurganlığın bir göstergesi olan yumurtlama sayısı arasında pozitif ve yüksek genetik ilişkilerin olduğu ortaya konmuştur (Bindon ve ark., 1985a; 1985b; Bindon ve Piper, 1986; Braw-Tal ve ark., 1988; Braw-Tal ve Gootwine, 1989; Banoin ve ark., 1991; Driancourt ve ark., 1991; Gootwine ve ark., 1993; Downing ve ark., 1995; Kusina ve ark., 1995a; 1995b).

Yapılan bu çalışmalarda, ırklar arasında birtakım ayrımlar gözlenmiştir. Bununla birlikte, ırklar arasında gözlemlenen bu ayrımlar Karakaş koyunlarında FSH düzeyinin seleksiyonda fizyolojik bir ölçüt olarak kullanılmasına engel olmamalıdır. Bu çelişkiler, verimlilik bakımından yapılan seleksiyonun fizyolojik mekanizmaları düzenleyici etkisinin olduğunu göstermektedir. Zira seleksiyon uygulamasının, gonadların aktivite ve duyarlılığını etkileyen genlerden ziyade, hipofizdeki gonadotrop hücrelerinin fonksiyonunu kontrol eden genlerle başarıya ulaşabileceği ileri sürülmektedir (Bodin ve ark., 1988).

Döl verimi özellikleri ile serum FSH konsantrasyonu arasındaki ilişkiler ayrıca düzeltilmiş değerlere göre regresyon katsayıları ve standart hataları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Düzeltilmiş değerler ile Karakaş koyunlarının döl verim özelliklerinin serum FSH konsantrasyonlarına göre regresyon katsayıları

Regresyon	Doğum Oranı	KAKBDKS	DKBDKS	Gebelik Üretkenliği
FSH1	0.0019±0.0051	0.0049±0.0059	0.0153±0.0147	0.0222±0.0460
FSH2	-0.0069±0.0064	-0.0088±0.0074	-0.0240±0.0184	0.0250±0.0580
FSH3	-0.0057±0.0048	-0.0069±0.0056	-0.0110±0.0141	0.0928±0.0419*
FSH4	-0.0005±0.0049	0.0004±0.0057	0.0004±0.0142	-0.0253±0.0439
FSH5	-0.0020±0.0063	-0.0016±0.0073	0.0011±0.0182	-0.0836±0.0553
FSHG	-0.0099±0.0110	-0.0083±0.0129	-0.0100±0.0322	0.0537±0.0996
FSHD	-0.2826±0.2304	-0.4449±0.2665	-0.8321±0.6700	-0.7393±0.1082

(\*):  $P<0.05$ , FSH1, ..., FSH5: Ayrı ayrı denetimler, FSHG: 5 denetimin ortalaması, FSHD: Düzeltilmiş ortalamalar.

Sürü düzeyinde 51 koyunun doğum oranı, KAKBDKS, DKBDKS ve gebelik üretkenliği için serum FSH konsantrasyonu belirlenen koyunların yıl ve yaşa göre düzeltilmiş performans değerleri ile FSH konsantrasyonu yaş ve canlı ağırlığa göre düzeltilmiş değerlerinin oluşturduğu veriler anılan bu değerlendirmede kullanılmıştır. Koyunlarda FSH1 ile döl verim özellikleri ilişkisi pozitif, ancak önemsiz bulunmuştur. Bununla beraber FSH2, FSH3, FSH4, FSH5, FSHG ve FSHD ile değerlendirmeye alınan döl verim özellikleri arasındaki ilişki çoğunlukla negatif, ancak önemsiz bulunmuştur. Serum FSH3 (doğum sonrası 49. gün) ile gebelik üretkenliği arasındaki ilişki katsayısı ise pozitif ve önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Eşeyssel olgunluk öncesi plazma FSH düzeyi ile ilk çiftleşmedeki doğum oranı arasında yüksek bir ilişki sözkonusudur. Dolayısıyla eşeyssel olgunluk öncesi plazma FSH düzeyi, puberte öncesinde koyunların seçiminde kullanılabilir (Bodin ve ark., 1986; 1988). Böylece erken yaşlarda saptanabilen bu ölçüt, döl verimi oranı bakımından yapılacak seleksiyon programlarında diğer parametreler ile birlikte en iyi şekilde kullanılabilir.

### Sonuç

Koyun yetiştiriciliğinde kuzu verimini yükseltmek ana hedef olmalıdır. Buda birim zamanda bir koyundan daha fazla yavru elde etmekle mümkündür. Yeni geliştirilmiş

yöntemlerden yararlanarak koyunlardan elde edilen döl veriminin artırılması sağlanabilir. Yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkan, kanda hormon konsantrasyonlarının saptanmasına ilişkin çalışmaların daha duyarlı bir şekilde yapılması ile genetik iyileştirme uğraşları da yeni bir boyut kazanacaktır. Yumurtlama sayısı ile doğrudan ilgili olan, kanda FSH ile birlikte LH hormonu konsantrasyonunun da değişik fizyolojik dönemlerde daha sık denetim aralıklarıyla yeniden tespit edilerek, bu hormonlara ilişkin genetik ve fenotipik parametre tahminlerinin yapılması yararlı olacaktır.

### Kaynaklar

- Alaşam, E., 1993. Koyunlarda Siklik Düzen ve Üremenin Denetlenmesi. *Hayvancılık Araştırma Derg.*, 3(2): 65-69.
- Anonim, 1995. *Coat-A-Count FSH IRMA* (Catalog number: IKFS5). Diagnostic Products Corporation. 5700 West 96<sup>th</sup> Street, Los Angeles, CA 90045-5597.
- Banoin, M., J.C. Mariana, J.P. Hanrahan and A. Yenikoye, 1991. Comparison of The Effects of FSH, Immunization Against Androstenedione and Genetic Differences in Ovulation Rate on Follicular Growth in Adult Finn Sheep. *Anim. Reprod. Sci.*, 26: 115-128.
- Bindon, B.M., J.K. Findlay and L.R. Piper, 1985a. Plasma FSH and LH in Prepubertal Booroola Ewe Lambs. *Aust. J. Biol. Sci.*, 38: 215-220.

- Bindon, B.M., L.R. Piper, L.J. Cummins, T. O'Shea, M.A. Hillard, J.K. Findlay and D.M. Robertson, 1985b. Reproductive Endocrinology of Prolific Sheep: Studies of The Booroola Merino. In: R.B. Land and D.W. Robinson (Eds.), *Genetics of Reproduction in Sheep*, p.217-235, Butterworths, London.
- Bindon, B.M. and L.R. Piper, 1986. The Reproductive Biology of Prolific Breeds. *Oxford Rev. Reprod. Biol.*, 8: 414-451.
- Bodin, L., B. Bibe, M.R. Blanc and G. Ricordeau, 1986. Genetic Parameters of Plasma FSH Level of Lacaune Meat Ewe-Lambs. *Genet. Sel. Evol.*, 18(1): 55-62.
- Bodin, L., B. Bibe, M.R. Blanc and G. Ricordeau, 1988. Genetic Relationship Between Prepubertal Plasma FSH Levels and Reproductive Performance in Lacaune Ewe Lambs. *Genet. Sel. Evol.*, 20(4): 489-498.
- Braw-Tal, R., A. Bor and E. Gootwine, 1988. Plasma FSH and Ovarian Follicular Population in Prepubertal Booroola-Awassi and Booroola-Assaf Ewe Lambs. In: *Proceeding of the 3rd World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding*, 19-23 June 1988; p.661-663.
- Braw-Tal, R. and E. Gootwine, 1989. Pituitary Response to GnRH and Ovariectomy in Booroola-Awassi and Awassi Ewe Lambs. *J. Reprod. Fert.*, 87: 73-80.
- Chamley, W.A., J.K. Findlay, H. Jonas, I.A. Cumming and J.R. Goding, 1974. Effect of Pregnancy on The FSH Response to Synthetic Gonadotrophin-Releasing Hormone in Ewes. *J. Reprod. Fert.*, 37: 109-112.
- Cognie, Y. and P. Mauleon, 1983. Control of Reproduction in The Ewe. In: W. Haresign (Ed.), *Sheep Production*, p.381-391, Butterworths, London.
- Downing, J.A., J. Joss and R.J. Scaramuzzi, 1995. Ovulation Rate and The Concentrations of Gonadotropins and Metabolic Hormones in Ewes Infused With Glucose During The Late Luteal Phase of The Estrous Cycle. *J. Endocrinol.*, 146: 403-410.
- Driancourt, M.A., L. Bodin and R.C. Fry, 1991. FSH Secretion, Its Regulation and Its Relationship With Ovulation Rate in A Range of Prolific and Non Prolific Breeds of Sheep. In: J.M. Elsen, L. Bodin and J. Thimonier (Eds.), *Major Genes for Reproduction in Sheep*, p.125-134 INRA, Paris.
- Duncan, D.R., 1975. Multiple Range and Multiple F Tests. *Biometrics*, 11: 1-42.
- Forcada, F., J.A. Abecia and I. Sierra, 1992. Seasonal Changes in Oestrous Activity and Ovulation Rate in Rasa Aragonesa Ewes Maintained Two Different Body Condition Levels. *Small Ruminant Res.*, 8: 313-324.
- Gootwine, E., R. Braw-Tal, D. Shalhevet, A. Bor and A. Zenou, 1993. Reproductive Performance of Assaf and Booroola-Assaf Crossbred Ewes and Its Association With Plasma FSH Levels and Induced Ovulation Rate Measured Prepuberty. *Anim. Reprod. Sci.*, 31: 69-81.
- Hanrahan, J.P., 1976. Repeatability of Ovulation Rate and Its Relationship With Litter Size in Four Sheep Breeds. *27<sup>th</sup> EAAP of the Animal Meeting in Zurich*.
- Haresign, W., B.J. McLeod and G.M. Webster, 1983. Endocrine Control of Reproduction in The Ewe. In: W. Haresign (Ed.), *Sheep Production*, p.353-379, Butterworths, London.
- Haresign, W. and B.J. McLeod, 1985. Physiological Criteria in Genetic Selection for Aseasonality. In: R.B. Land and D.W. Robinson (Eds.), *Genetics of Reproduction in Sheep*, p.291-300, Butterworths, London.
- Harvey, W.R., 1987. *User's Guide for LSMLMW PC-1 version*. Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Univ. Columbus, Mimeo.
- Karaca, O., M. Kaymakçı ve Y. Vanlı, 1992. Koyunlarda Döl Veriminin Genetiği ve Yeni Yaklaşımlar. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 2(1): 138-157.
- Kaymakçı, M. ve R. Sönmez, 1992. *Koyun Yetiştiriciliği*. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi, No: 3, İstanbul.
- Knight, T.W., E. Payne and A.J. Peterson, 1981. Effect of Diet and Live Weight on FSH and Oestradiol Concentrations in Romney Ewes. *Proc. Austr. Soc. Reprod. Biol.*, 13: 19.
- Kusina, N.T., R.L. Meyer, K.M. Carlson and J.E. Wheaton, 1995a. Passive Immunization of Ewes Against An Inhibin-Like Peptide Increases Follicle-Stimulating Hormone Concentrations, Ovulation Rate and Prolificacy in Spring-Mated Ewes. *J. Anim. Sci.*, 73: 1433-1439.
- Kusina, N.T., R.L. Meyer, K.M. Carlson and J.E. Wheaton, 1995b. Effects of Passive Immunization of Ewes Against An Inhibin-Peptide on Gonadotropin Levels, Ovulation Rate and Prolificacy. *Biology of Reproduction*, 52: 878-884.
- McLeod, B.J. and W. Haresign, 1987. Plasma FSH Concentrations in Seasonally Anoestrous Ewes Induced to Ovulate With Repeated Injections or Continuous Infusion of GnRH. *Anim. Reprod. Sci.*, 14: 53-63.
- Sönmez, R. ve M. Kaymakçı, 1987. *Koyunlarda Döl Verimi*. EÜ., Zir. Fak. Yay., No: 404, İzmir.
- Wilmut, I., C.S. Haley, J.P. Simons and R. Webb, 1990. Prospects for Application of Molecular Genetic Manipulation to Improve Reproduction. *Proceeding of the 4th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, XVI, p.281-291, Edinburgh.