

**Ç.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA UYGULAMA ÇİFTLİĞİNDE  
YETİŞTİRİLEN ETÇİ TİP KOYUNLARDA MELATONİN UYGULAMASININ DÖL  
VERİMİNE ETKİSİ\***

*The Effect of Melatonin Implants on Reproductive Performances of Meat Type  
Ewes Raised on the Research and Implementation Farm of the Faculty of  
Agriculture/University of Cukurova*

Abazar TAJADDODCHELIK  
Zootečni Anabilim Dalı

Osman TORUN  
Zootečni Anabilim Dalı

**Özet**

Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Koyunculuk İşletmesinde farklı yaşlardaki sürüden yaş grupları dikkate alınarak şansa bağlı olarak seçilen 43 baş Çukurova Et Koyunu kullanılmıştır. Koyunlar tesadüfî örnekleme yöntemiyle uygulama ve kontrol olmak üzere 2 gruba ayrılmıştır. Uygulama grubundaki (n=21) koyunlara 18 mg melatonin içeren Regulin kulak implantı (16.06.2011) özel aplikatör kullanılarak deri altı uygulanmıştır. Kontrol grubunu oluşturan koyunlara (n=22) herhangi bir uygulamada bulunulmayarak doğal östrus siklusları gözlemlenmiştir. İmplantları uyguladıktan 49 gün sonra (28.07.2011) her grupta 2 arama koçu kullanılarak sabah ve öğlen sonra olmak üzere kızgınlık kontrolü yapılmıştır. Aşımları gerçekleştirilen koyunlarda 24 saat sonra arama koçları ile tekrar östrus kontrolleri yapılmış ve kızgınlıkları devam edenler ikinci kez çiftleştirilmiştir. 28.07.2011 tarihinden itibaren arama koçları ile östrus tesbiti yapılmış ve koç katımına 40. günde son verilmiştir.

Uygulama ve kontrol grubunda sırası ile kızgınlık oranı % 85.71, ve % 100, kuzulama oranı % 80.95 ve % 68.18, kuzu verimi % 135.29 ve % 106.67, döl verimi % 109.52 ve % 72.73, çoğuz doğum oranı % 35.29 ve % 6.67 olarak elde edilmiştir. Kızgınlık oranları, kuzulama oranı ve kuzu verimi bakımından gruplar arasındaki fark istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Çoğuz doğum oranı bakımından gruplar arası farklılık istatistikî olarak önemli (P<0.05) bulunmuş ve çoğuz doğumların meydana gelmesinde melatonin uygulamasının % 32,66 oranında bağımlı olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etçi koyun, melatonin, dönem içi, döl verimi kriterleri, çoğuz doğum

**Abstract**

This study was carried out on the randomly allotted 43 crossbred type Çukurova Meat Sheep raised in the Sheep Installation of Research and Implementation Farm of the Çukurova University/ Faculty of Agriculture. The ewes were divided into the treatment (21 ewes) and the control groups (22 ewes) at random. In the treatment group the ewes were implanted with Regulin containing 18 mg of melatonin with a special ear implant applicator subcutaneously (16 June,

---

\* Yüksek Lisans Tezi- Ms Thesis

2011). The control group was observed and recorded for their natural reproductive behaviour. After 49 days (28 July, 2011) the groups were heat detected with twice a day (morning and afternoon) using two teaser rams. The ewes exhibiting oestrus were taken to special paddock for mating. The ewes mated were heat detected again after 24 hours using teaser rams. Those ewes still exhibiting heat were mated another time. The matings were terminated after 40 days. The ewes oestrus; lambing; lambs per ewe mated: lambs per ewe lambing and the multiple birth rates in the melatonin and the control groups were 85.71% and 100 %; 80.95 and 68.18 %; 135.29 and 106.67 %; 109.52; 35.29% and 6.67 % respectively. The statistical analyses between groups with respect to oestrus rates, lambing rates and lambs per ewe lambing were found to be insignificant. The difference between the groups with respect to multiple births was found to be statistically significant ( $P<0.05$ ). Melatonin was responsible for the 32.66 % of the multiple births.

**Keywords:** Meat sheep, melatonin, oestrus season; reproductive efficiency; fecundity

### Giriş

Dünya nüfusunun önümüzdeki yirmi yıl içerisinde ikiye katlanacağı beklentileri, tarım arazilerinin hızla insan yerleşimine ve sanayiye açılarak daralması, tarımın doğrudan çevreye bağımlı olması nedeniyle tarımsal üretimin aynı düzeyde artması mümkün görülmemekte ve gıda yüzyılımızda en büyük güç olmaya aday görünmektedir. Temel gıda üretimi açısından zengin olan ülke, gelecek yüzyılda da güçlü bir ülke olacak ve dünya siyasetine yön veren ülkelerden biri konumuna yükselecektir.

TÜİK (2012) verilerine göre; 2011 yılı sonu itibariyle toplam büyükbaş hayvan sayısı bir önceki yıla göre % 9.0 artış göstererek 12 483 969 baş olarak gerçekleşmiştir. Büyükbaş hayvanlar arasında yer alan sığır sayısı % 8.9 artarak 12 386 337 baş olmuştur. Koyun sayısı 2011 yılı sonu itibariyle bir önceki yıla göre % 8.4 artarak 25 031 565 baş, keçi sayısı ise % 15.6 artarak 7 277 953 baş olmuştur.

Süt üretimi, 2011 yılında bir önceki yıla göre % 11.2 artmış ve 15 056 211 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın % 91.67'sini inek sütü, % 5.93'ünü koyun sütü, % 2.13'ünü keçi sütü ve % 0.27'sini manda sütü oluşturmaktadır.

2011 yılında kırmızı et üretimi, 2010 yılına göre toplamda % 0.48 oranında azalarak 776 915 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu miktarın % 83'ünü sığır eti, % 13.78'ini koyun eti, % 3'ünü keçi eti ve % 0,2'sini ise manda eti oluşturmaktadır.

Hayvancılıkta üreme, türün devamını sağlamanın yanı sıra çeşitli verimlerin kaynağı olması nedeniyle de doğrudan üretimin ekonomikliğini belirlemektedir (Aşkın, 1982). Koyun ve keçide üreme verimini etkileyen en önemli çevre faktörü mevsimdir. Mevsim ise esas olarak fotoperiyot (gün ışığı oranı) ile ilişkilidir (Dellal ve Cedden, 2002).

Melatonin hormonunun koyunlarda eksogen olarak uygulanmasına ilişkin çeşitli yöntemler geliştirilmesine karşın en etkili yöntem melatonin içeren deri altı kulak implantlarıdır (Gökdal ve Baş, 1996). Özel bir aplikatör kullanılarak kulak tabanına derialtı yolu ile uygulanan implant, sonbaharda beyin epifiz bezinin doğal melatonin salgılamasını taklit eder ve üreme sisteminin sonbahar gelmiş gibi yanıt

vermesi için gerekli melatoninini sağlar (Anonymous, 2010).

Türkiye’de değişik ırkta koyunlarda melatonin implantlar kullanılarak çalışmalar yapılmış ve bunlardan olumlu sonuçlar alınmıştır.

Ülkemizde TÜİK (2012) verilerine göre 25.031 milyon koyun olup, bu sayının % 60’ını koç altı koyun oluşturmaktadır. Koyun sayımızın çok olmasına rağmen koyun başına alınan döl ve buna bağlı olarak et ve süt verimleri yetersiz düzeydedir. Üreticilerimizin, çiftçilerimizin karlılık oranlarının artırılması için anaç koyun başına alınan döl oranlarının öncelikle artırılması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma ile melatonin uygulamasının Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Koyunculuk İşletmesinde yetiştiriciliği yapılan Çukurova Et Koyunlarında dönem içi kızgınlığın uyarılması ve döl verimine etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### **Materyal ve Metod**

Araştırmada hayvan materyali olarak Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği’ne bağlı olan Koyunculuk İşletmesinde 2005–2009 doğumlu 43 baş Çukurova Et Koyunu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan Çukurova Et Koyunu; ortalama 3/8 Rambouillet, 3/8 Ile de France, 1/8 İvesi, 1/8 Sakız kanı taşımaktadır. Koyunların işletme tarafından takılmış kulak numaraları bulunmaktadır.

Koyunlar tesadüfi örnekleme yöntemiyle 2 gruba ayrılmıştır. Kulak numaraları tespit edilen hayvanlarda her grup farklı bir renk ile işaretlenmiştir.

**Grup 1:** Bu gruptaki (n=21) koyunlara 18 mg. melatonin içeren Regulin kulak implantı (16.06.2011) özel aplikatörü kullanılarak kulak tabanına (deri altı) uygulanmıştır.

**Grup 2:** Bu gruptaki koyunlar (n=22) kontrol grubunu oluşturmakta olup herhangi başka bir uygulamada bulunulmayarak doğal östrüs siklusları gözlemlenmiştir.

Uygulama için seçilen koyunlar, ağılın uygulama için ayrılan bölümüne alınmıştır. Uygulama için gerekli malzemeler bir masa üzerine hazırlanmıştır. İmplantlar aplikatörün hazinesine yerleştirildikten sonra görüş penceresinden implantın enjeksiyona hazır olduğu kontrol edilmiştir. Yardımcılar tarafından tutulan koyunlarda, implant uygulanacak bölge antiseptik ile temizlenerek dezenfekte edilmiş ve kulağın dış yüzeyinde baş ve işaret parmağı ile kulak derisi yukarıya doğru sıkıştırılarak kabarık olan alanın altına implant uygulanmıştır. Uygulamada; her koyunda uygulamaya başlamadan önce, aplikatör iğnesi antiseptik solüsyon ile dezenfekte edilmiştir. İmplant uygulama işlemi aşımada kullanılacak koçlara da her bir koç için üç adet implant olacak şekilde koyunlardan bir hafta önce uygulanmıştır.

Koçların koyunlardan ayrılmasından 49 gün sonra (28.07.2011) her grup için 2 arama koçu kullanılarak kızgınlık kontrolü yapılmıştır. ve kızgınlık kontrolü sabah ve öğleden sonra 2 arama koçu katılarak takip edilmiştir. Östrüsleri tespit edilen koyunlar aşımaları yaptırılmak üzere sürüden ayrılarak farklı bir yere alınmıştır. Aşımaları gerçekleştirilen koyunlarda 24 saat sonra arama koçları ile tekrar östrüs kontrolleri yapılmış ve kızgınlıkları devam edenler ikinci kez çiftleştirilmiştir. 28.07.2011 tarihinden itibaren arama koçları ile östrüs tespiti

yapılarak ve koç katımına 40. günde son verilmiştir.

#### **Araştırma Bulguları**

Araştırma materyali koçlara, 09.06.2011 tarihinde (1.gün) melatonin implant takılmıştır. 7. günde (16.06.2011) 1. gruptaki koyunlara melatonin takılmış, 49. gün (28.07.2011) iki grupta da arama koçları ile östrus kontrolleri yapılarak kızgınlık gösterenler koça verilmiştir. 28.07.2011 tarihinden itibaren arama koçları ile östrus tespiti yapılarak koç katımına 40. günde son verilmiştir.

Aşımları yaptırılan koyunlardan gebe kalanlar 26.12.2011 ile 02.02.2012 tarihleri arasında doğum yapmışlardır.

Gruplarda belirlenen kızgınlık oranları, kuzulama oranı, kuzu verimi, çoğuz doğum oranı ve döl verimi, Çizelge, 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Döl verim özellikleri

<b>Özellikler</b>	<b>Melatonin Grubu</b>	<b>Kontrol Grubu</b>
Koçaltı Koyun Sayısı	21	22
Kızgınlık Gösteren Koyun Sayısı	18	22
Doğuran Koyun Sayısı	17	15
Doğan Kuzu Sayısı	23	16
Kızgınlık Oranı (%)	85.71	100
Kuzulama Oranı (%)	80.95	68.18
Kuzu Verimi (%)	135.29	106.67
Döl Verimi (%)	109.52	72.73
Çoğuz Doğum Oranı (%)	35.29 a	6.67 b

Melatonin grubundan 18 baş (% 85.71) ve kontrol grubundan ise koyunların tamamı (% 100.0) kızgınlık göstermiştir. Melatonin grubunda elde edilen östrus gösterme oranı kontrol grubu östrus gösterme oranından düşük olduğunun belirlenmesine rağmen bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

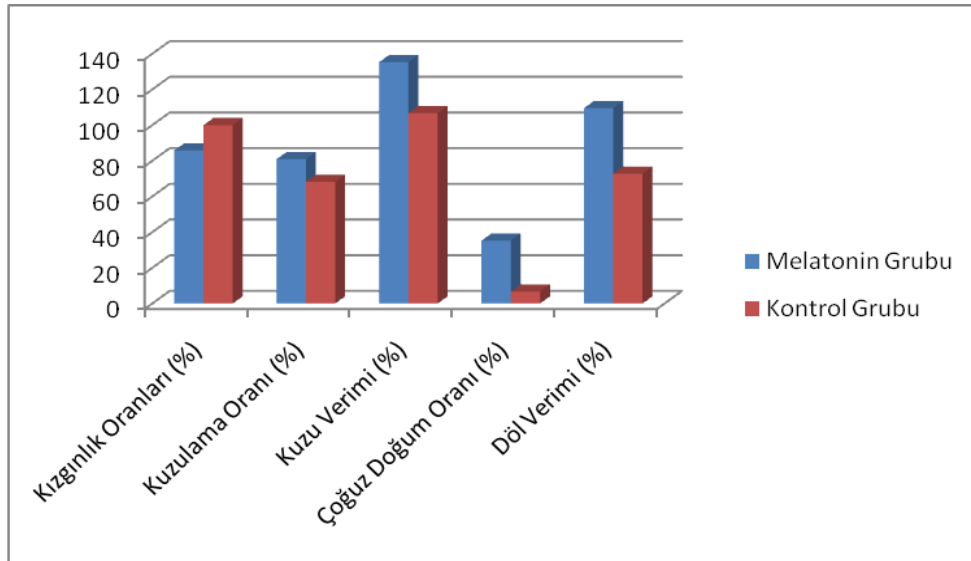
Çalışmada elde edilen % 85.71 kızgınlık oranı, Haresign (1992) ve Waller ve ark. (1988)'nin melatonin uygulama grubundan yüksek; Emrelli ve ark. (2003), Başpınar ve ark. (1999) ve Kaya (1996)'nin melatonin uygulama gruplarından ve Waller ve ark. (1988)'nin melatonin + progesteron + PMSG uygulama grubundan düşük bulunmuştur.

Çalışmada muamele grubu için hesaplanan % 80.95 kuzulama oranı; Uyar ve Alan (2008), Gomez ve ark. (2004)'nin melatonin uygulama grubuna yakın; Kaya (1996), Sebastian ve Inskeep (1991), Anonymous (2010)'un melatonin uygulama grubundan yüksek; De Nicolo ve ark. (2008), melatonin + progesteron uygulama grubundan yüksek; De Nicolo ve ark. (2008), melatonin + progesteron +

eCG grubundan yüksek; Başpınar ve ark. (1999), Baştan ve Küplülü (1995), Nowers (1994), Emrelli ve ark. (2003), Anonymous, (2010), Horoz ve ark. (2001)'nin melatonin uygulama gruplarından düşük; Baştan ve Küplülü (1995)'in melatonin + koç etkisi grubundan düşük; Nowers (1994)'in melatonin implant + flushing + koç etkisi grubundan düşük; Horoz ve ark. (2001)'nin melatonin + progesteragen + PMSG grubundan düşük bulunmuştur.

Çalışmada implant uygulama grubunda elde edilen % 135.29 kuzu verimi (doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı) ve % 109.52 döl verimi (koçaltı koyun başına düşen kuzu sayısı); Baştan ve Küplülü (1995), Nowers (1994)'in melatonin uygulanan gruptan yüksek; Scott ve ark. (2009), Başpınar ve ark. (1999), Gomez ve ark. (2004)'nin melatonin uygulanan gruptan düşük; Lalotıs ve ark. (1998), Horoz ve ark. (2001)'nin melatonin + progesteragen + PMSG uygulanan gruptan düşük; Nowers (1994)'in melatonin implant + flushing + koç etkisi uygulanan gruptan yüksek; Başpınar ve ark. (1999)'nin melatonin uygulanan grubuna yakın bulunmuştur.

Bu çalışmada melatonin grubunda % 35.29 ve kontrol grubunda ise % 6.67 çoğuz doğum gözlemlenmiştir. Çoğuz doğum oranı bakımından melatonin uygulanan gruba dahil koyunlardan kontrol grubu koyunlarına göre daha yüksek oranda (5.29 hat) çoğuz kuzu elde edilmiştir. Çoğuz doğum oranı bakımından gruplar arası farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).



Şekil 1. Çalışma grupları arasındaki dölverim ölçütleri

Çoğuz doğum oranının melatonin uygulamasına bağlı olarak istatistiki olarak önemli bulunması neticesinde yapılan bağımsızlık testinde, melatonin uygulaması ile çoğuz doğum meydana gelmesi arasında % 32,66 oranında bağımlılık olduğu saptanmıştır (Kayaalp ve Çankaya, 2003).

Çalışmada elde edilen % 35.29 çoğuz doğuran koyun oranı; Baştan ve Küplülü(1995), melatonin uygulanan gruptan yüksek; Başpınar ve ark. (1999), Emreli ve arkadaşları (2003), (Anonymous, 2010), Horoz ve ark. (2001), melatonin uygulanan gruptan düşük; Horoz ve ark. (2001), melatonin + progesteron + PMSG uygulanan gruptan düşük; Başpınar ve ark. (1999), melatonin uygulanan grubuna yakın bulunmuştur.

Yapılan bu çalışmada; kızgınlık oranı, kuzulama oranı, kuzu verimi, çoğuz doğum oranı ve döl verimine ait elde edilen sonuçların (Şekil, 1) diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlar ile farklılık göstermesinde hayvanların genotipi, işletmenin yapısı, uygulamanın yapılış zamanı, koçların sperma özelliklerindeki mevsimsel değişiklikler, aşım sonrası görülebilecek embriyo ölümleri, hayvanın yaşı ve hayvanlara yapılan bakım ve besleme önemli olabilir.

### **Tartışma ve Sonuçlar**

Son yıllarda eksogen hormon uygulamalarıyla koyun başına doğum sayısının artırılması ve üreme mevsimi dışında da kızgınlığın uyarılması ile mevsim dışı kuzulamanın sağlanmasına yönelik çalışmalar artmıştır. İşletmede karlılığın artırılması için mevsim dışı kuzulamanın yanında, aşım mevsiminde de hormon (melatonin) uygulamaları ile çoğul gebeliklerin sağlandığı ve doğum başına elde edilecek kuzu sayısını artırmaya yönelik çalışmalar önem kazanmaya başlamıştır.

Bu çalışmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Koyunculuk İşletmesi'nde dönem içerisinde tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen muamele grubu 21 baş koyun ve kontrol grubu 22 baş olmak üzere toplam 43 baş Çukurova Et Koyunu deneme materyalini oluşturmuştur. Deneme grubundaki koyunlara 18 mg. melatonin içeren Regulin kulak implantı özel aplikatörü kullanılarak kulak tabanına (deri altı) uygulanmış ve yapılan uygulamalarda kızgınlığın uyarılabileceği, gebelik ve çoğuz kuzulamanın gerçekleşebileceği anlaşılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre:

1. Kızgınlık görülme oranı melatonin grubunda (% 85,71) ve kontrol grubunda (% 100.0) olmuştur. Melatonin grubunda elde edilen östrus gösterme oranının kontrol grubu östrus gösterme oranından düşük olduğunun belirlenmesine rağmen bu farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

2. Koçaltı koyun sayısına göre hesaplanan kuzulama oranı bakımından melatonin grubunda elde edilen sonuç kontrol grubundan daha yüksek olup (% 80.95 ve % 68.18) ancak iki grup arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

3. Çalışmada kuzu verimi ve döl verimi melatonin grubunda sırası ile % 135.29 ve % 109.52, kontrol grubunda ise % 106.67, % 72.73 olarak hesaplanmıştır. Hem kuzu verimi hem de döl verimi melatonin uygulanan grupta kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

4. Melatonin uygulaması çoğuz doğum oranını artırmıştır. Çoğuz doğum oranı melatonin uygulama grubunda ( % 35.29) olarak hesaplanırken, kontrol grubunda (% 6.67) olmuş ve farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışmada yapılan bağımsızlık testine göre çoğuz doğumun meydana gelmesinde melatonin uygulamasının % 32,66 oranında bağımlı olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak; bu çalışma ile etçi koyunlarda anöstrus dönemden çiftleşme mevsimine geçişte melatonin implant uygulaması kontrol grubuna göre daha düşük kızgınlık ortaya çıkarmasına rağmen gebelik ve kuzulama oranlarında kontrol grubuna göre daha yüksek döl verim performansının gerçekleşeceği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte elde edilen çoğuz doğum oranlarının sezon içinde elde edilen oranlarına göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma ile etçi koyunlarda dönem içi melatonin uygulaması ile östrusların başarılı bir şekilde uyurabileceği ve yüksek oranda gebelik sağlanabileceği ve ayrıca çoğuz doğumu artırmada kontrol grubuna göre daha başarılı sonuçlar verebileceği kanısına varılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bu tip çalışmaların dönem içi ve dönem dışı uygulamasının daha fazla hayvan kullanılarak tekrarlanması ile bulunacak olumlu sonuçların, üreticilere aktararak yetiştiricilerin kırmızı et üretimini artırmada ve sürdürülebilir hayvancılık faaliyetlerini daha verimli hale getirmesinde yardımcı olacaktır.

#### **Kaynaklar**

- ANONYMUS, 2010. Regulin tanıtım kataloğu, Ceva Sante Animale. Ceva Hayvan Sağlığı A.Ş. İz Plaza Giz Eski Büyükdere Cad. No:9 Kat:21 Maslak 34398 İstanbul – Türkiye
- AŞKIN, Y., 1982. Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Eksogen Hormon Kullanarak Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Veriminin Denetimi Olanakları. Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Doçentlik Tezi. Ankara.
- BAŞTAN, A., KÜPLÜLÜ,Ş.,1995 “Akkaraman Irkı Koyunlarda Melatonin ve Progesteron Uygulamalarının Reprodüktif Performans Üzerine Etkileri” Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 42: 263-270, 1995
- DELLAL, G., CEDDEN, F., 2002 Koyun ve Keçide Üremenin Mevsime Bağlılığı ve Üreme ve Fotoperiyot İlişkileri. Hayvansal Üretim Sayı: 43(1).
- DE NICOLO, G., MORRIS S.T., KENYON, P.R., MOREL, P.C., PARKINSON, T.J.,2008. Melatonin-improved reproductive performance in sheep bred out of season. Anim. Repro. Sci. 109(1-4), 124-133
- EMRELLİ, A.Z., HOROZ, H., TEK, Ç., 2003. Merinos Irkı Koyunlarda Mevsim Dışı Melatonin ve Progesteron Uygulamalarının Estrus Siklusunun Uyarılması ve Döl Verimine Etkisi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 29 ( 2): 267–275.
- GÓMEZ, J. D., BALASCH, S., GÓMEZ, L. D., MARTINO, A., FERNÁNDEZ, N., 2004. Comparison Between Intravaginal Progesterone And Melatonin Implant Treatments On The Reproductive Efficiency Of Ewes Small Ruminant Research 66 (2006) 156-163.
- GÖKDAL, Ö., BAŞ, S., 1996. Koyunlarda Üremenin Denetiminde Melatonin İmplantların Kullanma Olanakları. Yüzüncüyıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 2.
- HARESIGN, W., 1992. “The effect of implantation of lowland ewes with melatonin on the time of mating and reproductive performance.” Anim Prod (54): 31-39, (1992).
- HOROZ, H., KAŞIKÇI, G., AK, K., ALKAN, S., SÖNMEZ, C., 2001. “Melatonin ve Progesteron Uygulamaları ile Kıvırcık Koyunlarda Üreme Mevsiminin Kontrol.” Turk. J. Vet. Anim. Sci. 27 (2003) 301-305 TÜBİTAK- Received:

19.04.2001

- KAYA, A., 1996. Anöstrüs dönemindeki koyunlarda melatonin ve koç etkisi uygulamalarının bazı üreme parametrelerine etkisi. S. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, (1996).
- KAYAALP, G.T., ÇANKAYA, S., 2003. İstatistik. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: A-84. Adana
- LALİOTIS,V., VOSNİAKOU,A., ZAFRAKAS, A., LYMBEROPOULOS, A., ALİFAKİOTİS, T., 1998. The effect of melatonin on lambing and litter size in milking ewes after advancing the breeding season with progestagen and PMSG followed by artificial insemination., *Small Ruminant Research*, 31; 79-81.
- SEBASTIAN, A., İNSKEEP, E. K., 1991. Response of ewes of Mediterranean sheep breeds to subcutaneous implants of melatonin. *Li vest. Prod. Sci.*, 1991, 27: 117-184.
- NOWERS, C. B., 1994. Effect of Melatonin Implants, Flushing and Teasing On the Reproductive Performance Of Spring-Mated Dohne Merino Ewes. *S. - Afr. Tydskriveek*.1, 9942, 4(1)
- SCOTT , P.R., SARGİSON, N.D., MACRAE, A.I., GOUGH, M.R., 2008. Melatonin Treatment Prior To The Normal Breeding Season Increases Fetal Number In United Kingdom Sheep Flocks. *The Veterinary Journal*. Volume 182, Issue 2, November 2009, Pages 198–202
- T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, 2012, “Haber Bülteni”; Sayı: 88. 28 Mayıs 2011.
- UYAR, A., ALAN, M., 2008. “Koyunlarda Erken Anöstrüs Döneminde Melatonin Uygulamalarının Ovulasyon Ve Gebelik Üzerine Etkisi” *YYÜ Vet Fak Derg.* (2008) 19(1): 47-54.
- WALLER, S. L., HUDGENS, R. E., DIEKMAN, M. A., MOSS, G. E., 1988. Effect of Melatonin on Induction of Estrous Cycles in Anestrous Ewes. *J Anim. Sci.* 1988, 66:459-463.