

Keçilerde puberta ve eşeyssel olgunluk yaşı

Hıdır Demir¹, Özkan Elmaz^{*2}, Harun Cerit¹

¹Zootekni Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

²Zootekni Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, Türkiye

Gönderilme 13.04.2018 Kabul: 13.06.2018

Özet

Günümüzde değişen iklim koşullarına uyum sağlayan en önemli çiftlik hayvanlarından birisi keçi türüdür. Keçi yetiştiriciliğinde döl, süt ve et verimi önem taşır. Dölverimi tüm diğer verimlerin temeli olup et verimini doğrudan etkilemektedir. Üreme organlarının gelişmesi ile genç hayvanlarda üreme faaliyetlerinin başladığı döneme puberta denir. Bu dönemde genç erkeklerin ejakulatında ilk spermatozoid, genç dişilerde ilk ovulasyon meydana gelir fakat hayvanlar cinsel olgunluğa tam ulaşmış değildir. Hayvanlar eşeyssel olgunluğa ulaşır ulaşmaz hemen damızlıkta kullanılmazlar. Damızlıkta kullanma daha ileri yaşlarda olur. Böylece eşeyssel olgunluk yaşı ile ilk defa damızlıkta kullanma yaşı farklı şeylerdir. Keçilerde yaşam boyu verim performansının belirlenmesinde önemli faktörlerden birisi puberta yaşıdır. Besleme, canlı ağırlık, ırk, doğum mevsimi ve büyüme oranı gibi birçok faktörün puberta yaşını etkilediği bilinmektedir. Bu derleme; dünyanın farklı bölgelerinde farklı ırklara ait erkek ve dişi keçilerde puberta yaşını etkileyen faktörler ile puperta yaşının ıslah çalışmaları açısından önemi hakkında detaylı bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Keçi, Puberta, Cinsel olgunluk, Yaş

Puberty and sexual maturity in goats

Abstract

At the present time, one of the most important farm animals that adapt to changing climate conditions is goat species. In goat breeding fertility, milk and meat production is important. Fertility in goat breeding is based on all other yields and directly affects meat yield. The development of reproductive organs and reproductive activities in young animals is called puberty. At this period, first ovulation in the female and first spermatozoa in the ejaculate of the male, but animals are not yet fully sexually mature. As soon as the animals reach sexual maturity, they are not used in breeding. Using breeding age is at a later age. Thus, the age of sexual maturity and the first use of breeding age is different. One of the important factors in determining the lifetime performance of the goats is puberty age. Several factors such as nutrition, body weight, breed, season of birth and growth rate are known to influence the age at puberty. This review; it is aimed to give detailed information about the factors affecting pubertal age in male and female goats of different breeds in different regions of the world and the importance of breeding studies of puberty age.

Keywords: Goat, Puberty, Sexual maturity, Age,

Giriş

Üreme organlarının gelişmesi ile genç hayvanlarda üreme faaliyetlerinin başladığı döneme ergenlik (puberta) çağı denir. Bu dönemde genç erkekler spermatozoid, genç dişiler ovum meydana getirebilme kabiliyetindedir ve çiftleşme isteği gösterirler. Hayvanlar eşeyssel olgunluğa ulaşır ulaşmaz hemen damızlıkta kulla-

nılmazlar. Damızlıkta kullanma daha ileri yaşlarda olur. Böylece eşeyssel olgunluk yaşı ile ilk defa damızlıkta kullanma yaşı farklı şeylerdir. Hayvanların erken yaşlarda eşeyssel olgunluğa ulaştıkları ve dölleme ile gebe kalma yeteneğini kazandıkları halde, hayvanların bu yaşlarda damızlıkta kullanılmaları yetiştirme yönünden uygun değildir. Damızlıkta ilk kullanma yaşı; hayvanların gelişmelerinde, verimlerinde ve konstitüyonlarında

*Sorumlu Yazar: Zootekni Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, 15030, İstiklal Kampüsü, Merkez, Burdur, Türkiye
E-posta: elmaz@mehmetakif.edu.tr Telefon: +90 248 2132073 Faks: +90 248 2132001

önemli bir gerilemeye yol açmadan üreme için kullanılacakları en erken yaş olarak tanımlanabilir. Genç hayvanlar ırklarına ait ortalama ergin canlı ağırlığının % 70-75'ine ulaştıkları yaşta damızlıkta kullanılmalarında sakınca yoktur. Kültür ırklarında bu oran % 60 civarına kadar indirilebilmektedir. Damızlıkta ilk kullanma yaşı işletmenin verimliliğini etkiler. Bu dönem damızlığa ayrılan genç hayvanların büyüme ve gelişme yönünden en verimsiz ve masraflı olduğu dönemdir. Bu dönem ne kadar kısa sürerse işletme hem gereksiz masraftan kurtulur hem de hayvanlardan elde edilecek verimlerle karlılığını artırır (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Döl verimi özellikleri kantitatif niteliktedir ve bu özelliklerde seleksiyonla genetik ilerleme sınırlı olmaktadır. Ayrıca bu özelliklerin cinsiyete bağlı olması, kalıtım derecesinin düşük olması ve dişilerde 2-3 yaştan evvel tespit edilememesi gibi sebepler seleksiyonla geliştirilmesi sınırlı olmaktadır. Ancak dişilerde ovaryum, erkeklerde testis aktivitesinin daha erken dönemde belirlenebilmesi ve erkeklerde testis ölçülerinin kullanılması durumunda seleksiyonla beklenen genetik ilerleme sağlanabilir (Akçapınar, 2000). Testis özellikleri üzerinde çalışılırken, kolay ve erken yaşta ölçülebilen ve ölçme hatalarının az olduğu değişkenler üzerinde durulmalıdır. Bu değişkenlerin en önemlileri testis çapı, testis uzunluğu ve skrotum çevresi gibi özelliklerdir. Ancak dişilerde ovaryum, erkeklerde testis aktivitesinin daha erken dönemde belirlenebilmesi ve erkeklerde testis ölçülerinin kullanılması durumunda seleksiyonla beklenen genetik ilerleme sağlanabilir (Akçapınar, 2000). Testis özellikleri üzerinde çalışılırken, kolay ve erken yaşta ölçülebilen ve ölçme hatalarının az olduğu değişkenler üzerinde durulmalıdır. Bu değişkenlerin en önemlileri testis çapı, testis uzunluğu ve skrotum çevresi gibi özelliklerdir. Diğer yandan testis özelliklerinin fenotipik parametreleri ırk, yaş, canlı ağırlık ve mevsim gibi etkiler dikkate alınarak hesaplanmalıdır. Böylelikle seleksiyonda (doğrudan ya da dolaylı) bu özelliklerden yararlanılarak istendiğinde bu ırka ait en uygun yaş, canlı ağırlık ve çiftleşme dönemi ortaya çıkacak ve bu şekilde seleksiyonun isabet derecesi artırılabilir (Kaymakçı ve ark., 1988). Düşük kalıtım derecesine sahip karakterlerde en iyi seleksiyon yöntemi Progeny-Testing'tir. Bu yöntemde generasyon süresi önemli bir yere sahiptir. Belirli bir zaman diliminde (örneğin 10 yılda) verimlerde elde edilecek genetik ilerleme, generasyon süresinin kısaltılması ile yakından ilgilidir. Ortalama generasyon süresinin kısaltılması ise çok yüksek verimli ana babalardan elde edilmiş damızlıkların, mümkün olabilen en erken yaşta üreme dönemine sokulması ve birkaç yıl içinde yerlerine yüksek

yüksek verim potansiyeline sahip gençlerin getirilmesiyle gerçekleştirilebilir (Arıtürk ve Yalçın, 1966, Karaca, 2014). Besleme, canlı ağırlık, ırk, doğum mevsimi ve büyüme oranı gibi birçok faktörün puberta yaşını etkilediği bilinmektedir. Besleme; üreme gelişimini ve ergenliğin başlangıcını etkileyen en önemli faktörler arasındadır (Abebe, 2008, Kaymakçı ve Aşkın, 2006, Dellal ve Cedden, 2002, Greyling, 2010). Geç puberta'ya ulaşan Somali keçi oğlakları 19 ayda ve 26 kg canlı ağırlığa ulaştığında pubertaya ulaştıkları kabul edilmektedir. Keçiler için yapılan çalışmada ilk başarılı çiftleşme yaşı ve canlı ağırlığı sırasıyla 17 kg ve 7,4 ay olarak bildirilmiştir (Abebe, 2008). Shelton ve ark (1974), Dişi oğlaklar için puberta yaşının tanımını, üreme aktivitesinin oluşması ile beraber ovulasyonun başlaması ve çiftleştiğinde gebe kalacağı başlangıç veya minimum yaş olarak tanımlamışlardır. Erkek oğlaklar ise yavru meydana getirebilecek başlangıç veya minimum yaş olarak belirtmişlerdir. Ankara keçileri ya doğdukları ilk yıl 6 ile 8. aylarda, yada 1 yıl sonra yaklaşık olarak 18 aylıkken pubertaya ulaşırlar. Greyling (2010), Tekelerde testesteron hormon üretimi ve spermatogenezisi müteakip önemli artış sonucu pubertanın başladığını bildirmiştir. Bu olgu yaşın 4 ile 6. aylarında meydana geldiğini saptamıştır. Pubertanın başlangıcını etkileyen faktörlerden birisi günışığı ve besleme düzeyidir. Dişi oğlaklarda puberta yaşı tanımı, düzenli östrus siklusunun başladığı ve sergilediği yaş olarak tanımlanmıştır. İklim, beslenme ve dişiler arasında erkeğin varlığı gibi faktörler dişilerde puberta yaşını etkilemektedir. Ayrıca sezonun etkisi hem dişi oğlakları hem de erkek oğlakların puberta yaşına ulaşmayı etkileyen önemli faktördür. Östrus siklusu aktivitesinin başlangıcı genellikle gün uzunluğunun azalmaya başladığı mevsiminde uyarılır ve gün ışığının uzamaya başladığı dönemlerde ise sonlanır.

Erkek oğlaklarda puberta ve eşeyssel olgunluk yaşı Irk ve yaşın etkisi,

Ramukhithi (2017), Güney Afrika'da yerli keçi ırkının erkek oğlaklarının 118-123 günlükken (4 aylık) ve ortalama canlı ağırlık $8,1 \pm 0,3$ kg iken pubertaya ulaştıklarını bildirmişlerdir. Erkek oğlakların 5,5 aylıkken çiftleşme davranışı gösterdikleri fakat bu yaşta ejakulatta sperm hücresi tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Daha sonra 6. ayda erkek oğlaklardan aldıkları örneklerde iyi ve kabul edilebilir düzeyde sperma gözlemledikleri ve puberta yaşını 6. ay olarak bildirmişlerdir. Nishimura (2000), Japonya'da yetiştirilen yerli Tokara erkek oğlakların pubertaya ulaşma yaşı ve testis gelişimi ile ilgili yapılan bir araştırmada, testis ağırlığının 3. aydan ($36 \pm 5,4$ g) ile 12.

aya (126 ±6,3 g) kadar değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Tokara erkek oğlakların puberta yaşına 4. ayda ulaştıkları fakat testis gelişiminin 12. aya kadar devam ettiğini tespit etmişlerdir. Lacuesta ve ark. (2015), Saanen erkek oğlakların puberta öncesi üreme performansının tespiti amacıyla yapılan çalışmada, erkek oğlaklar 2 grup halinde 10 aylık olana kadar yetiştirilmiştir. Birinci grup erkek oğlaklar ergin dişilerle beraber yetiştirilmiş, ikinci gruptaki erkek oğlaklar dişilerden tamamen izole ortamda yetiştirilmiştir. Birinci gruptaki erkek oğlakların skrotum çevresi 12 ile 14 haftalarda daha büyük olduğu; Dişilerden izole gruptaki erkek oğlakların testesteron hormonu 28 ile 44 haftalar boyunca daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ferdi motilite düzeyi 15 ile 17 haftalarda birinci gruptaki erkek oğlaklarda daha yüksek bildirilmiştir. Sonuç olarak ergin dişilerle beraber yetiştirilen erkek oğlakların üreme performansı üzerine kısa süreli ve geçici pozitif etkisi gözlemlendiği bildirilmiştir. Bununla beraber bu etkiler ergin dişiler gebe kalmasıyla beraber durmuştur. Keith ve ark (2009), Amerika Birleşik Devletlerinde yetiştirilen puberta yaşına 8-9 aylıkken 35,9 ± 5,2 kg canlı ağırlığa sahip Boer erkek oğlakların bazı vücut ölçüleri, vücut kondisyon skoru ve bazı testis özellikleri arasındaki yüksek ve pozitif korelasyondan dolayı genetik ilerleme için erken yaşta seleksiyon kriteri olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Hassan ve ark (2010), Bangladeş çiftlik koşullarında yetiştirilen Jamunapari keçi ırkı erkek oğlakların cinsel olgunluk yaşına 9 ile 12 aylarda (ortalama 11,8 ± 0,6 ay), dişi oğlaklarda ise puberta yaşı 354,7 ± 17,1 gün ve 16,8 ± 3,9 kg canlı ağırlık olarak bildirmişlerdir. Souza ve ark (2011), Brezilya'da yarı entansif şartlarda yetiştirilen Anglo-Nubian erkek oğlakların cinsel gelişiminin incelendiği çalışmada; puberta yaşına 20. haftada ve cinsel olgunluk yaşına ise 38. haftada ulaştıklarını bildirmişlerdir. Yaşın 20. haftasında erkek oğlakların canlı ağırlığı 25,75 ± 3,51 kg ve skrotum çevresini 21,1 ± 1,64 cm olarak bildirmişlerdir. Anglo-Nubian erkek oğlakların serum testesteron konsantrasyonu ile sperma parametreleri arasında yaşla beraber yakın korelasyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmanın 20. haftasında serum testesteron konsantrasyonunu 2 ng/ml olarak bulmuşlardır. Yaşın 20. haftasında erkek oğlakların sperma hacmi ve spermatozoon yoğunluğunu sırasıyla 0,38 ± 0,05 ve 1,33 ± 0,64 x10⁹/ml olarak bildirilmiştir. Elhammali ve ark (2013), Sudan'da yetiştirilen Nubian x Saanen melezi erkek oğlakların puberta yaşını 30 ± 0.30 hafta, ortalama canlı ağırlık 22,38 ± 0,94 kg ve skrotum çevresini 23,4 ± 0,83 cm olarak bildirmişlerdir.

İlk ejakulattaki sperma hacmi ile skrotum çevresi arasında direkt korelasyon tespit edildiğini bildirmişlerdir. Ahmad ve Noakes (1996), İngiliz Saanen, İngiliz Alpine ve İngiliz Toggenberg keçi ırklarının cinsel olgunluk yaşı, canlı ağırlık ve skrotum çevresi sırasıyla 17,2 ± 4,47 gün, 31,25 ± 1,5 kg, 24,13 ± 0,47 cm olarak bildirmişlerdir. Bongso ve ark (1982), Saanen x Local ve Jumnapari x Local erkek oğlaklarının 3 ile 28 aylar arasında skrotum çevresi, canlı ağırlık ve spermatogenesis verilerinin incelendiği çalışmada; oğlakların skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasında çok önemli düzeyde korelasyon olduğunu ve spermatogenesisin 6-7 aylarda tubulus çapındaki ani bir artışla tamamlandığını bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen erkek oğlaklara ait skrotum çevresi verilerinin erkek oğlakların üreme etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Chakraborty ve ark (1989), Nubian erkek oğlaklarının puberta başlangıç yaşı, ve cinsel olgunluk yaşının tespiti amacıyla yapılan çalışmada oğlaklar doğumdan 44. haftaya kadar takip edilmiştir. Nubian erkek oğlakların cinsel olgunluk yaşı ve canlı ağırlığı sırasıyla 32,4 ± 0,9 ve 37,7 ± 3,3 kg olarak bildirmişlerdir. Puberta yaşında ise sperma hacmi ve sperma konsantrasyonu sırasıyla 0.92 ± 0,07 ve 1,25 ± 0,37 x10⁹/ml olarak bildirilmiştir. Serum Lütein hormon konsantrasyonu (LH) doğumda 20. haftaya kadar arttı daha sonra testesteron hormonundaki artışla aniden azaldı ve yaşın 44 haftasına kadar düşük düzeyde kaldığını bildirmişlerdir. Folikül stimulan hormon (FSH)'nun salınımı LH ile benzerlik göstermiştir. Testesteron hormon konsantrasyonu ilk 20 hafta boyunca düşük düzeyde, puberta zamanında pik düzeye artmış, yetişkin dönemde azalma gösterdiğini bildirmişlerdir. Louw ve Joubert (1964), Boer erkek oğlakları için puberte yaşı ve canlı ağırlıklar sırasıyla 157,5 ± 9,5 gün ve 20,9 kg (46,3 libre) olarak bildirmişlerdir. Agga ve ark (2011), Etiyopya'da yetiştirilen farklı 3 ırkın (Afar, Boran ve Woito-Guji) canlı ağırlık, vücut kondisyon skoru ve testis özelliklerinin incelendiği çalışmada; Boran tekelerin daha üstün bir vücutta ve üreme özelliklerine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Skrotum çevresini özelliği canlı hayvanlarda kolay ölçüldüğünü dolaylı olarak testis ve epididimis ölçümlerinin en iyi tahminin yolu olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla tekelerin üreme özelliklerinin seleksiyonunda kullanılabilecek özellikler olduğunu vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra, leptin biyolojik yollarının aktive edilmesi proteini ve üreme metabolizmasına dahil olan hipotalamik genlerin ekspresyonunu modüle etme yeteneğini de etkilemektedir (Hui ve ark. 2017). Puberta dönemindeki keçilerde yapılan araştırmada SOX9 gen ürünlerinin postnatal testis gelişimi

üzerindeki potansiyel etkisinin son derece önemli olduğu ifade edilmektedir (Szatkowska ve ark. 2017). Testis gelişimindeki anormallikler, semen kalitesinin düşük parametreleri ile ilişkili olan SOX9 geninin en düşük ifade düzeyleri 15 aylık keçilerde gözlemlenen bir çalışmanın sonuçları, erkek keçi gelişimi sırasında SOX9 ifadesinin önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir ki bireyler arasında testis maturasyonu ve testiküler spermatogenik aktiviteyi etkileyebilen SOX9 ekspresyonundaki farklılıklar araştırılması da önem arz etmektedir.

Mevsim ve beslenmenin etkisi

Delgadillo ve ark. (2007), subtropik şartlarda (Meksiko) yetiştirilen lokal keçilerde doğum mevsiminin puberta yaşına etkisinin incelendiği çalışmada, Ocak, Mayıs ve Ekim aylarında doğan erkek oğlakların doğum ağırlığı sırasıyla 3,4 kg, 3,6 kg ve 2,6 kg; pubertada canlı ağırlık değerleri sırasıyla 20 kg, 19 kg ve 15 kg; puberta yaşı ise 131 gün, 111 gün ve 112 gün olarak bildirilmiştir. Erkek oğlaklar, gün uzunluğunun arttığı (Mayıs ve Ekim) aylarda doğanlar pubertaya daha erken yaşta ulaşmışlardır. Abi Saab (1997) Lübnan'da yetiştirilen ve lokal keçi ırkı olan Baladi erkek oğlakların düşük protein (% 12) ve yüksek protein (% 18) düzeyi ile beslenmenin puberta yaşı ve fertilité üzerine etkisinin incelendiği araştırmada, yüksek protein düzeyi ile beslenen grup $22 \pm 0,8$ haftada puberta yaşına ulaştığı diğer gruptaki oğlaklar $31 \pm 2,5$ haftalık yaşta pubertaya ulaştıklarını bildirmişlerdir. Yüksek ve düşük protein düzeyi ile beslenen Baladi erkek oğlakların 22. haftadaki sperma hacmi, spermatozoon motilitesi ve spermatozoon yoğunluğunu sırasıyla 0,5ml ile 0,0 ml; % 30 ile % 0,0; 0,29 x10⁹/ml ile 0,00 x10⁹/ml olarak bildirilmiştir. Bezerra ve ark. (2009), Farklı sezonlarda (Kurak ve Yağışlı) doğan Boer erkek oğlakların üreme performanslarını tespit etmek amacıyla 30. günden 240. güne kadar takip ettikleri bir çalışmada; Kurak sezonda doğan oğlakların 30 ve 240. günlerdeki canlı ağırlık, testesteron hormonu konsantrasyonu ve skrotum çevresi sırasıyla $3,7 \pm 1,1$ ile $34,0 \pm 4,7$ kg; $259,4 \pm 172,4$ ile $4613,4 \pm 2892$ pc/mL; $7,9 \pm 0,8$ ile $25,7 \pm 2$ cm olarak bildirmişlerdir. Yağışlı sezonda doğan oğlakların 30 ve 240. günlerdeki canlı ağırlık, testesteron hormonu konsantrasyonu ve skrotum çevresi sırasıyla $9,7 \pm 2,3$ ile $28,1 \pm 6,9$ kg; $521,9 \pm 311,3$ ile $3417,9 \pm 2021,8$ pc/mL; $9,5 \pm 1,5$ ile $22,0 \pm 3,0$ cm olarak bildirmişlerdir. Yağışlı sezonda doğan Boer erkek oğlakların kurak dönemde do-

ğan oğlaklara göre bütün incelenen özellikler açısından gelişimlerini daha erken dönemde gösterdiklerini ayrıca skrotum çevresi ile canlı ağırlık ve testesteron hormonu konsantrasyonu arasında direkt ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Atta ve ark (2011), Farklı 2 diyetle beslenen (Sorgum Sudan otu ve peletlenmiş melas) Sudan Nilotic erkek oğlakların puberta yaşının belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, Sorgum Sudan otu ile beslenen grupta puberta ağırlığı, puberta yaşı ve cinsel olgunluk yaşı sırasıyla 10,39 kg, 179,39 gün ve 222,24 gün, aynı değerler peletlenmiş melas ile beslenen erkek oğlaklarda ise sırasıyla 11,16 kg, 169,75 gün ve 225,09 gün olarak bildirmişlerdir. Elsheikh ve ark (2013), Farklı mevsimlerde (Kış, Yaz ve Sonbahar) doğan Nubian x Saanen melezi erkek oğlakların puberta yaşını sırasıyla $30,17 \pm 0,31$ gün; $29,17 \pm 0,95$ gün; $25,0 \pm 0,00$ gün olarak bildirmişlerdir. Erkek oğlakların puberta canlı ağırlığı sırasıyla $22,10 \pm 0,95$ kg; $17,90 \pm 1,03$ kg ve $22,63 \pm 1,06$ kg olarak bildirilmiştir. Yaz aylarında doğan erkek oğlakların puberta yaşındaki canlı ağırlığı en düşük düzeyde olduğu bildirilmiştir..

Dişi oğlaklarda puberta ve eşeyssel olgunluk yaşı İrk ve yaşın etkisi,

Waldron ve ark (1999), Amerika Birleşik Devletleri'nde yetiştirilen Boer x Spanish ile Spanish dişi keçilerin plazma progesteron konsantrasyonuna bakarak ilk östrus gösterme yaşını sırasıyla 7,7 ve 7,5 ay olarak bildirmişlerdir. İkiz doğan dişi oğlakların ilk östrus gösterme yaşına tek doğan oğlaklara göre 4 ay daha geç ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Her iki keçi ırkının ilk östrus gösterdikleri yaştaki canlı ağırlıkları 18 aylık yaştaki kendi canlı ağırlıklarının sırasıyla % 45 ve % 50 oranına denk geldiğini bildirmişlerdir. Bu iki keçi ırkında canlı ağırlığın ilk östrus gösterme yaşına etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Khanum ve ark (2000), Pakistan'da yetiştirilen Dwarf dişi oğlakların puberta öncesinden başlayarak hormon düzeylerine (Progesteron ve Oestradiol) bakılmıştır. Progesteron hormonu puberta öncesi dönem boyunca 0,1 - 0,5 ng/ml düzeyini geçmemiştir. Her iki hormon düzeyi 4-5 aylarda (120-160. günler) hızlı yükseliş göstermiştir.Genel olarak Dwarf dişi oğlaklarda puberta yaşını $137 \pm 3,1$ gün ve östrus siklus uzunluğunu 20 ± 1 gün olarak bildirmişlerdir. Simlicio ve ark (1990), Brezilya Ulusal Keçi Araştırma Merkezinde yapılan çalışmada doğal şartlarda yetiştirilen 4 farklı keçi (Caninde, Marota, Moxotó, ve Repartida) ırkına ait dişi oğlakların genel olarak puberta canlı ağırlığı ve puberta yaşını sırasıyla $363,6 \pm 6,9$ gün ve $12,6 \pm 0,2$ kg olarak bildirmişlerdir. İrk ve doğum tipinin puberta yaşı ve

puberta canlı ağırlığı üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. El Hag ve ark (1995), Umman Sultanlığına bağlı araştırma enstitüsünde yaptıkları bir çalışmada Damascus (Shami) dişi keçileri ile dişi Sakız koyunların puberta yaşına ulaşmada çiftleşme zamanı ya da hayvanın yaşından çok hayvanın canlı ağırlığının en önemli faktör olduğunu bildirmişlerdir. Daha iyi beslenmiş hayvanların, hafif hayvanlardan daha erken yaşta gebe kaldıklarını bildirmişlerdir. Al-Hozab ve Basiouni (1999), Suudi Arabista'nın yerli keçi ırklarından Hebsi ve Zomri dişi oğlakların puberta yaşının tespiti amacıyla plazma progesteron konsantrasyonu takip edildiği çalışmada, Hebsi ve Zomri dişi oğlakların puberta yaşını ve canlı ağırlığını sırasıyla $366 \pm 1,7$ ve 374 ± 2 gün; $21,8 \pm 0,8$ ve $21,5 \pm 0,9$ kg olarak tespit etmişlerdir. Puberta öncesi dönemde plazma progesteron konsantrasyonunu $0,5$ ng/ml, ilk östrusta ise 2 ng/ml'den daha fazla tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Tüfekci ve ark (2016), Saanen x Kıl keçi melezi (G1) çebicilerin erken (7-8 aylık) yaşta damızlıkta kullanılabilme imkânlarının araştırıldığı çalışmada; Keçi ve çebic grupları oluşturulmuş ve bu iki gruptan alınan bazı veriler (döl verimi, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışları, vücut ölçüleri, yaşama güçleri ve süt verimleri) bakımından karşılaştırıldığında çebicilerde, keçilere göre verilerde biraz gerileme görülse de çebicilerin erken yaşta damızlıkta kullanılması hayvanların verimli ömür süresini uzatarak ekonomik açıdan yetiştiriciye daha faydalı olacağını bildirmişlerdir. Kunbhar ve ark (2016), Pakistan'da geleneksel yetiştirme şartlarında yetiştirilen Kamohri dişi oğlakların puberta yaşını $370,026 \pm 5,4$ gün olarak bildirmişlerdir. Yagoub ve ark (2013), Nubian dişi keçilerin puberta yaşı, puberta canlı ağırlığı ve progesteron konsantrasyonu sırasıyla $264,93 \pm 16,47$ gün, $16,79 \pm 0,59$ kg ve $3,07 \pm 0,62$ ng/ml olarak saptanmıştır.

Mevsim ve beslenmenin etkisi

Greyling (2000), Boer dişi oğlakların yemdeki enerji düzeylerine bağlı olarak puberta yaşındaki canlı ağırlıklarının $27,5$ kg ile $30,6$ kg arasında olduğunu bildirmiştir. Doğal çiftleşme sezonunda (Nisan-Mayıs) süttten kesilen dişi oğlakların, sezon dışında süttten kesilen oğlaklardan daha erken yaşta pubertaya ulaştıklarını ve östrus gösterdiklerini bildirmiştir. Ağustos ayında (Kış sonu) doğan oğlakların Ocak ayında (Yaz ortası) doğan dişi oğlaklara göre puberta yaşına ulaşma süreleri sırasıyla $191,1$ gün ve $157,2$ gün olarak tespit edilmiştir. Sonbahar mevsiminde doğan Boer dişi oğlakların cinsel aktivitesi İlkbahar aylarının sonu ile Yaz aylarının ortalarına kadar

doğan oğlaklara göre daha yüksek seviyede olduğunu bildirmiştir. Zarazaga ve ark (2009), İspanya'da yetiştirilen Payoya dişi keçilerde doğum mevsiminin (Sonbahar-Kasım ayı ile Kış-Şubat ayı) ve düşük - yüksek besleme düzeyi ile beslemenin puberta yaşına etkisinin incelendiği çalışmada; puberta yaşının doğum mevsimine çok bağımlı olduğu ve Kasım ayında doğan daha ağır oğlakların daha fazla ovulasyon oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Prlomkarn ve ark (1996), Tayland yerli keçi ırkı olan Thai dişi oğlakların ve % 50 Thai x % 50 Anglo-Nubian melez oğlakların puberta yaşını ve puberta yaşındaki canlı ağırlığını sırasıyla $167,6 \pm 5,59$ gün ile $160 \pm 4,57$ gün ve $14,3 \pm 0,49$ kg ile $17,2 \pm 0,39$ kg olarak bildirmişlerdir. Beslenme şartlarının (mevsimsel etkiye bağlı olarak mera olanakları) keçilerin verimi ve gelişimi üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber oğlakların puberta yaşındaki canlı ağırlıkları üzerine doğum tipinin bir etkisinin olmadığını saptamışlardır. Zeshmarani ve ark (2007), Hindista'nın Doğu ve Kuzey doğusunda yetiştirilen 45 baş Black Bengal, 43 baş Assam Hills ve 30 baş tanımlanamayan Manipuri keçi ırklarında yapılan bir çalışmada dişilerin puberta yaşı, sırasıyla $190 \pm 1,89$ gün, $264 \pm 1,68$ gün ve $317 \pm 1,7$ gün olarak tespit etmişlerdir. Aynı ırklarda ilk çiftleşme yaşını sırasıyla $220 \pm 2,43$ gün, $291 \pm 1,92$ gün, ve $344 \pm 2,27$ gün olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada mevsim etkisinin bu özellikleri etkilediği ve ırklar arasında önemli istatistiki farklar ($P < 0,01$) olduğu bildirilmiştir. Yaz mevsiminde doğan oğlaklar için Black Bengal, Assam Hills ve Manipuri keçi ırkları puberta yaşı, sırasıyla $198 \pm 3,28$ gün, $274 \pm 2,7$ gün, $320 \pm 2,82$ gün; Kış mevsimi için $188 \pm 2,98$ gün, $253 \pm 3,1$ gün, $309 \pm 3,04$ gün olarak bildirilmiştir. Aynı ırklarda ilk çiftleşme yaşını Yaz mevsimi için sırasıyla $229 \pm 4,22$ gün, $298 \pm 3,08$ gün, $345 \pm 3,77$ gün; Kış mevsiminde ise $216 \pm 3,84$ gün, $283 \pm 3,54$ gün, $337 \pm 4,06$ gün olarak saptanmıştır. Delgado ve ark. (2007), Subtropik şartlarda (Meksiko) yetiştirilen lokal keçilerde doğum mevsiminin puberta yaşına etkisinin incelendiği çalışmada, Ocak, Mayıs ve Ekim aylarında doğan dişi oğlakların doğum ağırlığı sırasıyla $3,1$ kg; $3,1$ kg ve $2,7$ kg; pubertada canlı ağırlık sırasıyla 27 kg, 28 kg ve 32 kg; puberta yaşı ise 264 gün, 201 gün ve 344 gün olarak bildirilmiştir. Dişi oğlaklarda ilk ovulasyon görülme zamanı kanda progesteron plazma konsantrasyonuna bakılarak tespit edilmiştir. Chentouf ve ark (2011), Kuzey Fas bölgesinde yetiştirilen yerli keçi dişi oğlakların düşük ve yüksek besleme düzeyi ile beslemenin puberta yaşı üzerine etkisinin incelendiği çalışmada; puberta yaşını sırasıyla, 278 ± 8 ve 297 ± 2

gün olarak bildirmişlerdir. Canlı ağırlıklar sırasıyla $18,6 \pm 3,5$ kg ve $16,1 \pm 1,4$ kg tespit edilmiştir. Çiftçilerin daha iyi beslenme stratejisi ile dişi oğlakların puberta yaşını daha erken bir döneme çekebileceklerini bildirmişlerdir. Aritonang (2009), Pakistan'da yetiştirilen Kosta dişi oğlakların farklı rasyonlarla beslendiğinde (enerji oranları farklı, protein düzeyleri aynı) verim ve üreme performanslarının incelendiği çalışmada; Toplam sindirilebilir besin değeri % 53, % 61 ve % 69 olan rasyonlarla beslenen dişi oğlakların puberta yaşına ulaşması sırayla 226,25 gün, 198,75 gün ve 201,63 gün olarak bildirmiştir. Tabbaa ve ark (2005), Ürdün'de bir enstitüde yetiştirilen Mountain Black, Damascus ve melezlerini kapsayan 3 farklı keçi ırkın dişilerinin puberta yaşı ve puberta canlı ağırlığı sırasıyla $278,8 \pm 8$ gün, $287,7 \pm 11$ gün, 320 ± 12 gün ve $22,6 \pm 1$ kg, $24,6 \pm 1$ kg, $27,3 \pm 2$ kg olarak bildirmişlerdir. Bahar aylarında doğan Damascus dişi oğlakların Kış aylarında doğan oğlaklardan ve diğer ırklardan daha geç yaşta pubertaya ulaştığını bildirmişlerdir.

Sonuç

Keçi yetiştiriciliği, dünyanın her bölgesinde kırsal kesimde yaşayan nüfusun hayvancılık gelirleri açısından en önemli faaliyetlerden birisidir. Bu yetiştiricilikten daha fazla gelir elde etmek ve ıslahta yol almak için bütün keçi ırklarının yaşadığı koşullardaki puberta yaşı ve damızlıkta erkek kullanıma çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Bu kapsamda Türkiye şartlarında tekeler anaç sürüye genellikle 2 yaşında katılmakta ve 5 yaşında çıkarılmaktadır. Bu da generasyon süresini ve dolayısıyla genetik ilerlemeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Türkiye'de yetiştirilen keçilerin tamamı ekstansif şekilde yetiştirilmesine rağmen döl verimi yönünden küçümsenmeyecek düzeyde performans gösterdikleri yapılan araştırmalar göstermiştir. Türkiye'de yetiştirilen bu keçiler uygun yetiştirme tekniklerin uygulanması ve özellikle puberta yaşının öne çekilmesiyle hayvanların verim düzeylerinin artabileceği ve daha verimli bir keçi yetiştiriciliği yapılabileceği söylenebilir. Türkiye'de yetiştirilen bütün yerli keçi ırklarının dişi ve erkek oğlaklarının puberta yaşının belirlenmesi, daha sonra puberta yaşını etkileyen faktörler (beslenme, canlı ağırlık, ırk, doğum mevsimi ve büyüme oranı gibi) dikkate alınarak hayvanların verimlerini etkilemeyecek en uygun damızlıkta kullanıma yaşının belirlenmesi için araştırmalar yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Abebe G. Reproduction in Sheep and Goats . In: Yami A. And Merkel R.C. (eds) Sheep and Goat Production Handbook for Ethiopia, Chapter 5, pp: 60-79, 2008.
- Abi Saab S, Sleiman FT, Nassar KH, Chemaly I, El-Skaff R. Implications of high and low protein levels on puberty and sexual maturity of growing male goat kids. Small Rumin Res, 25: 17-22, 1997.
- Agga GE, Udala U, Regassa F, Wudie A. Body measurements of bucks of three goat breeds in Ethiopia and their correlation to breed, age and testicular measurements. Small Rumin Res, 95: 133-138, 2011.
- Ahmad N and Noakes DE. Sexual maturity in British breeds of goat kids. Br Vet J, 152: 93-103, 1996.
- Akçapınar, H. Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara. sf; 45, 2000.
- Akçapınar, H. ve Özbeyaz, C. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer matbaacılık Ltd. Şti., Ankara. sf; 70-71, 1999,
- Al-Hozab A and Basiouni G. Onset of Puberty in Hebsi and Zomri Goats as Monitored by Plasma Progesterone Concentrations. J Appl Anim Res, 15: 69-74,1999.
- Aritonang SN. The Effect of forage energy level on production and reproduction performances of Kosta female goat. Pakistan J Nutr, 8 (3): 251-255, 2009.
- Aritürk, E. ve Yalçın, B.C. Hayvan Yetiştirmede Seleksiyon. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Yayınları, 194. Ankara. sf: 28-83, 1966.
- Atta M, Adam AAG and Abuzaid ABIA. Using some seminal characteristics to determine the age at sexual maturity in Sudan Nilotic kids. Anim Sci J, 2(1): 07-11, 2011.
- Bezerra FQG, Aguiar Filho CR, Freitas Neto LM, Santos Junior ER, Chaves RM, Azevedo EMP, Santos MHB, Lima PF and Oliveira MAL. Body weight, scrotal circumference and testosterone concentration in young

- Boer goat males born during the dry or rainy seasons. *S Afr J Anim Sci*, 39 (4): 301-306, 2009.
- Bongso TA, Jainudeen MR, Zahrah AS. Relationship of scrotal circumference to age, body weight and onset of spermatogenesis in goats. *Theriogenology*, 18(5): 513-24, 1982.
- Chakraborty PK, Stuart LD, Brown JL. Puberty in the male Nubian goat serum concentrations of lh fsh and testosterone from birth through puberty and semen characteristics at sexual maturity. *Anim Reprod Sci*, 20(2): 91- 102, 1989.
- Chentouf M, Bister JL, Boulanouar B. Reproduction characteristics of North Moroccan indigenous goats. *Small Rumin Res*, 98: 185–188, 2011.
- Delgado J, De Santiago-Miramontes M, & Carrillo E. Season of birth modifies puberty in female and male goats raised under subtropical conditions. *Animal*, 1(6):858-864, 2007. doi:10.1017/S1751731107000080,2007.
- Dellal G, Cedden F. Koyun ve Keçide Üremenin Mevsime Bağlılığı ve Üreme ve Fotoperiyot İlişkileri. *Hayvansal Üretim* 43(1): 64-73, 2002.
- El Hag MG, Azam AH and Al Habsi RS. Comparative Performance of Damascus Goats and Chios Ewes in Oman. *AJAS* 8(5): 419-425,1995.
- Elhammali NSA, Alqurashi AM, Ibrahim MT, Elsheikh AD. Puberty of crossbred male goat kids. *J Am Sci*, 9(4): 95-99, 2013.
- Elsheikh AS, Elhammali NS, Ibrahim MT, and AlqurashiAM. Influence of Season of Birth on Pubertal Characteristics of Male Goat Kids. *J of Agric Sci App*, 2(2): 108-111, 2013.
- Greyling J. Applied Reproductive Physiology. In; Sandra G. Solaiman. *Goat science and production*. Blackwell Publishing, Pp: 139-156, 2010.
- Greyling JPC. Reproduction traits in the Boer goat doe. *Small Rumin Res*, 36 :171-177, 2000.
- Hassan MR, Talukder MAI and Sultana S. Evaluation of the production characteristics of the Jamunapari goat and its adaptability to farm conditions in Bangladesh. *Bangl Vet*, 27(1): 26 – 35, 2010.
- Hui W, Tang J, Zhu D, Ban Q and Chen S. mRNA Expression of Genes Associated with Puberty Onset in the Adipose and Hypothalamic Tissues of Anhui White Goat. *Pakistan J. Zool.*, 49(4): 1483-1490, 2017.
- Karaca O. Koyun keçi islahı ve açık çekirdek yetiştirme sistemi. *Koyun-Keçi Genetik İslah Çalıştayı*, 11-13 Haziran 2014, Uşak, sayfa: 13-51
- Kaymakçı M ve Aşkın Y. Keçilerde üreme. In: Kaymakçı M. (eds) *Keçi Yetiştiriciliği*. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No: 2, Bornova, İzmir, Sy: 41, 2006.
- Kaymakçı M, Sarıcan C. ve Karaca O. Acıpayam erkek kuzularında testis özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Der.* 25 (2): 109-123. 1988.
- Keith L, Okere C, Solaiman S and Tiller O. Accuracy of Predicting Body Weights from Body Conformation and Testicular Morphometry in Pubertal Boer Goats. *Res Anim Sci*, 3(2):26-31, 2009.
- Khanum AS, Hussain M, Ali M, Kausar R and Cheema AM. Age at Puberty İn Female Dwarf Goat Kids and Estrous Cycle Length On The Basis Of Hormones. *Pak Vet J*, 20(2):71-76, 2000.
- Kunbhar HK, Memon AA, Bhutto AL, Rajput ZI, Suthar V, Memon A and Leghari RA. Study on female reproductive performance of Kamohri goat managed under traditional management conditions in district Hyderabad, Sindh, Pakistan. *Int J Adv Res Biol Sci*, 3(3): 251-260, 2016.
- Lacuesta L, Orihuela A, Ungerfeld R. Reproductive development of male goat kids reared with or without permanent contact with adult females until 10 months of age. *Theriogenology*, 83: 139–143, 2015.

- Prlomkarn W, Sahithanoo S, Ngampongsai W, Suwanrut C, Milton JTB. Growth and Puberty Traits of Thai Native(TN) and TN x Anglo-Nubion Does. *AJAS* 9(5): 591-595,1996.
- Ramukhithi FV, Nephawe KA, Chokoe TC, Matabane MB, Mphaphathi ML, Lehloenya KC, Nedambale TL. Attainment of puberty in South African unimproved indigenous bucks. *Small Rumin Res*, 153: 57-61, 2017.
- Shelton M and Groff J. Reproductive efficiency in Angora goats, Bulletin 1136, College Station : Texas Agricultural Experiment Station, 1974.
- Simlicio AA, De Figueiredo EAP, Riera GS and Foote WC. Puberty in four genotypes of female goats in Northeast Brazil. *Pcsq Agropcc Bras, Brasflia*, 25(3):455-459,1990.
- Souza LEB, Cruz JF, Neto MRT, Nunes RCS, Cruz MHC. Puberty and sexual maturity in Anglo-Nubian male goats raised in semiintensive system. *R Bras Zootec*, 40(7):1533-1539, 2011.
- Szatkowska I, Jedrzejczak-Silicka M, Dybus A, Wiszniewska B, Udala J, Zaborski D, Wojcik J, Stankiewicz T, Proskura W.S. Expression profile of the SOX9 gene in the testes of sexually immature and mature male goats (*Capra hircus*), and its potential influence on postnatal testis development. *Veterinarni Medicina*, 62(05): 253-260, 2017.
- Tabbaa MJ, Alnimer MA, Amasheh MG and Barakeh F. Age, Body Weight and Growth Rates to the Onset of Puberty of Mountain Black, Damascus Doe Kids and Crossbreds as Affected by Season of Birth and Birth Type. *Dirasat, Agricultural Sciences*, 32(3): 296-303, 2005.
- Tüfekci H and Olfaz M. Saanen x Kıl Keçi melezi (G1) çebiçlerin erken (7-8 aylık) yaşta damızlıkta kullanılabilme imkanları. *Anadolu Tarım Bilimleri Derg. /Anadolu J Agr Sci*, 31: 301-3017, 2016.
- Yagoub MS, Alqurashi AM and Elsheikh AS. Some reproductive traits of female Nubian goats. *J Am Sci*, 9(5): 385-389, 2013.
- Zarazaga LA, Guzman JL, Domínguez C, Pérez MC, Prieto R and Sañchez J. Nutrition level and season of birth do not modify puberty of Payoya goat kids. *Animal* 3:1,79-86, 2009.
- Zeshmarani S, Dhara KC, Samanta AK, Samanta R and Majumder SC. Reproductive performance of goats in Eastern and North-eastern India. *Livestock Research for Rural Development*, 19(8): 1-5, 2007. <http://www.lrrd.org/lrrd19/8/zesh19114.htm>
- Waldron DF, Willingham TD, Thompson PV, Eckhoff RG, May BJ. Age at first estrus, ovulation rate, and age at anestrus in puberal Boer_Spanish and Spanish does. *Small Rumin Res*, 31: 173-176, 1999.