

Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tennessee Keçileri

Zeynep Yağmur KARAGÜLLEOĞLU¹

Atıf/©: Karagülleoğlu, Zeynep Yağmur. Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tennessee Keçileri, Artuklu İnsan ve Toplum Bilim Dergisi 2022/7(2), 118-126.

Öz

Tarım ve hayvan yetiştiriciliğinde Neolitik Dönem’de meydana gelen evcilleştirme süreci, insanların yaşam konforunda artışa neden olmuştur. Buğday, pirinç gibi bitkiler başta olmak üzere köpek ve keçi, evcilleştirilen anahtar türler olarak yer almaktadır. Keçiler çiftlik hayvanı olarak evcilleştirilen ilk türlerdir. Tarımda kolaylık sağlamak, besin olarak tüketmek için keçiler seçkin hayvanlar olmakla birlikte dinsel ve mitolojik açıdan da insanlar için önemli bir konumda yer almaktaydı. Evcilleştirme sürecinde insanlar hayvanlar ve bitkiler üzerinde istedikleri özellikleri seçmişlerdir. Başlangıçta bilinçli olarak gerçekleştirilmeyen bu eylem Darwin’in Türlerin Kökeni adlı eserinde ilk kez ‘yapay seçim’ olarak adlandırılmıştır. Yapay seçim avantaj sağlarken aynı zamanda bazen tür için bazen de ekolojik olarak dezavantajlar doğurmaktadır. Kas gücü yüksek, parazite karşı dirençli uysal Tennessee keçileri de yapay seçim sonucu ‘konjenital miyotoni’ adı verilen bayılma hali oluşmuştur. Bu durum bir mutasyon olarak nitelendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Seçim, Evcilleşme, Tarım, Mutasyon

¹Zeynep Yağmur KARAGÜLLEOĞLU, zeynepyagmurw@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9177-3687
Geliş/Received: 12 Aralık 2022, Kabul/Accepted: 29 Aralık 2022 / DOI: 10.46628/itbhssj.1159139

Dooming Process of Goats and Tennessee Goats

Citation/©: Karagülleoğlu, Zeynep Yağmur. Dooming Process of Goats and Tennessee Goats, Artuklu İnsan ve Toplum Bilim Dergisi 2022/7(2), 118-126.

Abstract

The domestication process that took place in the Neolithic Period in agriculture and animal husbandry caused an increase in the living comfort of people. Dogs and goats, especially plants such as wheat and rice, are the key domesticated species. Goats were the first species to be domesticated as livestock. In order to provide convenience in agriculture and to consume as food, goats were distinguished animals, and they were also in an important position for people in terms of religion and mythology. In the domestication process, people chose the characteristics they wanted on animals and plants. This action, which was not carried out consciously at the beginning, was called 'artificial selection' for the first time in Darwin's Origin of Species. While artificial selection provides advantages, it sometimes creates disadvantages for the species and sometimes ecologically. A state of fainting called 'congenital myotonia' has also occurred as a result of artificial selection in tame Tennessee goats with high muscle strength and resistance to parasites. This situation is described as a mutation.

Key Words: Artificial selection, domestication, agriculture, mutation

GİRİŞ

“Evcilleştirme” Süreci

Evcilleştirme ‘bir hayvan popülasyonunun nesiller boyunca meydana gelen genetik değişiklikler ve her kuşakta yeniden meydana gelen çevresel olarak tetiklenen gelişimsel olaylarla insana ve ortama adaptasyon süreci’ olarak tanımlanmıştır (Teletchea, 2019:180; Zeller, Göttert, 2019). Bu süreç, bir türün insan yaşamına dâhil olma ve türün antropojenik güdümlü bir ilerleyişte forma bürünmesi ile devam etmektedir (Kruska, 2005:79; Bohlken, 2010:110). Bir türün ekolojik bağlamından ayrılması ve yapay seleksiyon baskısı ile doğal ortamının dışında yetiştirilmesinin sonucu olan evcilleştirme aynı zamanda, insanların özel, kültürel ve entelektüel yeteneği olarak da nitelendirilmektedir (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2003:127).

Tarımsal üretime geçiş, insanların kalıcı topluluklara dönüşümünde ve evrimsel ilerleyişte önemli bir faktördür. Tarımsal geçiş Neolitik Devrim olarak adlandırılan süreç içerisinde yer almaktadır (Zeder, 2008:252). MÖ 7000 civarında Orta Doğu’da çiftçiliğin gelişmesi ile gıda kaynakları güvenilir hale gelmiş ve yiyecek aramak için harcanan efor azalmıştır. Bu durumu destekleyecek örneklerden bir tanesi de yerleşim yerlerinin, büyük nehir kenarları gibi verimli vadilerde kurulmasıdır. Böylece sulama ile tarımdaki en önemli gereksinim de karşılanmaya başlanmış ve paralelinde su kullanımı ve tarımsal üretimde artış, giyim ve yiyecek malzemelerinin tedarik edilmesinde kolaylık yaşanmıştır (Teletchea, 2019:50).

Yakın Doğu’nun bereketli Hilal bölgesi tarımsal mahsullerin ve hayvanların evcilleştirilmesinin merkezi idi. Buğday, arpa, çavdar, mercimek, koyun, keçi ve domuz başta olmak üzere Güney Levant’tan Güney Doğu Türkiye’ye ve Suriye’nin kuzeyine uzanan yayda Irak’ın yüksek Zagros dağ meraları ve kurak ovalarının da dâhil olduğu bir alanda insan kontrolü altına alınmaya başlandı. Bereketli Hilal bölgesi özellikle keçi evcilleştirilmesinde ilk merkez olarak nitelendirilmektedir (Zeder ve Hesse, 2000: 2255).

Tarımsal üretimle birlikte gelişen üretim ve tüketim faaliyetleri, hayvanların evcilleştirilmesini ve yetiştirilmesini de beraberinde getirmiştir. Evcilleştirilen ilk hayvanın MÖ 11000 köpek olmasına karşın yenilebilir ürün üreten ilk hayvan keçidir. İlk uygarlığın ve tarımın geliştiği Bereketli Hilal bölgesinden elde edilen verilere göre keçiler, 10.000 yıl önce evcilleştirilen ilk geviş getiren hayvanlardı. Keçiler, koyun ve sığırlara göre daha zor koşullarda hayatta kalabilen, üretken hayvanlardır. Bunun en önemli kanıtlarından biri olarak Mısır’da keçiler, verimli Nil vadisinin kenarında daha düşük kaliteli otlaklarda beslenerek koyunlardan daha uzun süre hayatta kalabiliyorlardı (Teletchea, 2019:101; Zheng ve ark., 2020).

Kara hayvanları için üç ana evcilleştirme yolu önerilmektedir; i) kommensal yol, ii) av yolu, iii) yönlendirilmiş yol. Kommensal yolda hayvanların kendileri ve sürü en büyük rolü oynamaktadır. Hayvanlar önce antropojenik bir yaşam alanına taşınırlar ve insanlar ile iki yönlü bir ortaklık geliştirirler (Larson ve Burger, 2013:199). Köpek (*Canis familiaris*), kedi (*Felis catus*) veya tavuk (*Gallus domesticus*) gibi türler bu yol ile evcilleştirilmiştir. Av yolunda ise et veya post kaynağının verimini arttırmak için insanlar hayvanlarının tükenmesine engel olmak amacı ile evcilleştirmeyi başlatmaktadırlar (Zeder, 2015:3194). Bu yol izlenerek evcilleştirilen ana türler koyunlar (*Ovis arives*) keçiler (*Capra Hircuz*) veya sığır (*Bos taurus*)’tur (Larson ve Burger, 2013:202). Doğrudan yolda ise insanlar kasıtlı olarak bir türü evcilleştirmek için yola çıkmıştır. Bu yolda alıştırma ve yönetimin erken aşamaları atlanarak üremeyi kontrol etme niyeti ile vahşi hayvanların yakalaması ile gerçekleştirilir. Ana türler at (*Equus caballus*), eşek (*Equus asinus*) ve tek hörgüçlü (*Camelus dromedarius*) olarak sıralanabilir (Larson ve Burger, 2013: 197; Zeder, 2015:3194).

Nitekim keçiler, giyim, günlük işlerin kolaylaştırılması, beslenme gibi birçok alanda insanlar için vazgeçilmez hayvanlardı. İnsanlar tarafından sütü için kullanılan ilk hayvanlar keçilerdi (Haenlein, 2007:4). Mezopotamya'da MÖ 5000'li yılların başlarında keçilere ek olarak inekler ve koyunlar da sağılarak hayvanlardan yağ, yoğurt ve peynir üretilmeye başlandı. Beslenme alışkanlıkları incelendiğinde Eski Mısır'da keçi peyniri insanların yalnızca tadını sevdiği için tükettikleri bir besin olmaktan daha fazlasıydı. Tüberkülozu önleyeceğine, yaşlanma sürecini yavaşlatacağına ve cinsel yetenekleri geliştireceğine inanılarak tüketiliyordu. Keçi derileri parşömen yapımında, kıyafetlerin hazırlanmasında ve sıvı besinleri taşımak için şişeler yapılmasında kullanılıyordu (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2003:124).

Keçilerin Tarihteki Değeri

Keçi; dinde, ekonomide, beslenmede, geleneklerde ve günlük alışkanlıklarda etkili bir canlı idi. Keçiler, edebi belgelerde de bahsedildiği gibi ritüellere ve mitolojiye dâhil olan canlılardır. Duygusal yönlerinin gelişmiş olduğu inancı ile kalınlarda doğurganlığı, bitmeyen enerjiyi, anne bakımını sembolize ediyordu. Genellikle keçi eşliğinde resmedilen Sümer tanrısı Marduk ve Babil tanrısı Ningrisu için keçiler, kutsal sayılan hayvanlardı. Mısırlılar keçileri Tanrıların gazabını yatıştırmak için kutsal bir hayvan olarak kurban etmeleri hatta firavun tanrısı Osiris'in bazen keçi olarak görülmesi kayıtlarda bulunmaktadır (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2003:125). Ayrıca Mısır'dan elde edilen arkeolojik bilgilere göre Firavun Tutankamon, ölümünden önce tanrılara ikram olarak ve sonraki dünyada beslenmek için en sevdiği keçi peynirinden 22 küp mezarına koyulmasını istemiştir. Bir diğer örnek ise tanrıların ve insanların babası olduğuna inanılan Zeus, bebekken boynuzu bereket ve bereket sembolü olarak kabul edilen keçi Amalthea'nın sütü ile beslenirdi (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2003:125). Çin keçi ruhu Yang Ching eserlerde şu şekilde tasvir edilmektedir; beyaz yüzlü, boynuzlu, uzun sakallı ve özel başlığa sahip. Rusya'da ise bir keçinin boynuzları kulakları ve bacakları ile insanı andıran ağaç ruhu olan Leshi'ye inanılmakta idi (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2003:126).

Uzun süreli hayatta kalabilme ile ilişkili olan üreme faaliyetleri de keçilerde araştırılmıştır. Buna dair ilk açık kaynak, Sümerlerin üçüncü hanedanlığı döneminde MÖ 2500 civarında Ümma ve Ur kentlerinde keşfedilen tabletlerdir. Aynı zamanda, Mezopotamya bölgesinde ağaçların yapraklarına ulaşmaya çalışan keçileri gösteren birçok mühür de bulunmuştur. Bu mühürlerde keçilerin Mezopotamyalılar için önemi anlatılmış ve keçilerin, çalılıkları temizlemesi sonucunda tarım için uygun yerler açarak günlük işlerde yardımcı olduğu bulunmuştur (Daly ve ark., 2018:86).

Arkeolojik ve tarihi kalıntılar, keçi yetiştiriciliğinin ilk dönemlerinden itibaren farklı keçi fenotiplerinin yer aldığını göstermektedir. Bu örneklerden bir tanesi MÖ 4. Bin yılda Mezopotamya vazo resimlerinde pala boynuzlu keçilerin temsil olarak yer almasıdır. İncil'de de benekli ve beneksiz keçilerden bahsedilmektedir. Uzun tüylü, kısa bacaklı, spiral boynuzlu gibi birçok farklı fenotipe dair kanıtlar da yer almaktadır (Zheng ve ark., 2020).

Evcil keçilerin ataları diğer yabani keçi türlerine küçük katkıları olan bezoarlardır. *Capra* cinsi evcil keçiler (*Capra hircus*) Avrasya ve Kuzey Afrika'nın dağınık konumlarında bulunan yabani keçi türünü kapsamaktadır. *Capra* cinsi ile ilgili en çok kabul gören analiz, Asya'da Pliyosen sırasında ortaya çıktığıdır (Ropiquet ve Hassanin, 2006:401). Keçi mtDNA polimorfizmi Avrupa'ya Neolitik genişleme sırasında meydana gelen kıtalar arası yüksek tarihsel gen akışı için en önemli kanıttır (Amills ve ark., 2017: 638). Evcilleştirme sürecinde, kasıtlı seçimin yanı sıra genetik sürüklenme, izolasyon gibi faktörler çeşitli morfolojik özellikleri şekillendirmiştir (Taberlet ve ark., 2008:279).

Yaban keçisi (bezoar) ise ilk kez Anadolu bölgesinde tespit edilmiştir (Zeder ve Hesse, 2000:2256). Ancak yaban keçisinin dağılımı, Anadolu bölgesi ile sınırlı olmamış, farklı

Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tennessee Keçileri

coğrafyalarda da tespit edilmiştir. Arkeolojik çalışmalara göre MÖ 8000 yılına dayanan kalıntılar yaban keçisinin anavatanlarından bir tanesinin, Ganj Darech bölgesinde (İran) yer alan Zargos dağları olduğunu göstermektedir. MÖ 7000'den itibaren keçi evcilleştirmesine dair kalıntılar ise Jericho (Ürdün) yakınlarında görülmektedir (Kaminski ve ark., 2005:16). Keçiler, Bereketli Hilal'de evcilleştirildikten sonra Tuna ve Akdeniz hattından Avrupa'ya yayılım göstermiş ve Tuna boyunca kuzeye ve doğuya yayılmaya devam etmişlerdir (Zheng ve ark., 2020).

Evcilleştirme Sürecinde Keçilerdeki Değişim

Keçiler ile yapılan çalışmalarda evcilleştirmeyi belirlemek için iki farklı yöntem sık kullanılmıştır. Evcilleştirilmiş hayvanlar evcilleştirme sürecinde büyük ölçüde değişime uğramaktadır. Çalışmalara göre bir türdeki belirli özelliklerin varyasyon aralığının değiştiği gözlenmektedir (Trut ve ark., 2009:351). Evcilleştirmeden kaynaklanan değişimler morfo-anatomik, fizyolojik, davranışsal ve genetik olarak sınıflandırılmaktadır (Zeder, 2015:3192; Price, 1999:250; Driscoll, 2009:9975; Groeneveld ve ark., 2010:24). Davranış evcilleştirme sonucunda ilk değişim gösteren faktördür ve davranış değişimine en iyi örnek insana yakınlık ve korku konusundaki toleransın artışıdır (Zeder, 2015:3196; Trut ve ark., 2009:351; Price, 1999:263; Driscoll, 2009:9973). Evcilleştirilen hayvanlar anti-avcı davranış sergilemektedir bunu sebebi insanların barınak ve yiyecek sağlamasıdır. Ruh hali, duygu, agnostok ve affiliatif davranış ile sosyal iletişim sürekli değişim halindedir (Driscoll, 2009:9976). Davranışsal değişimlerin en önemli sonucu ilerleyen süreçlerde ekonomik katkıda sağlayacağı üzere hayvanların vahşi türlerine göre daha erken gelişmesidir (Mignon-Grasteau, 2005:8). Ekonomik etkilerden bir diğeri ise üreme sistemlerindeki aktivite artmış, çevresel foto periyottan bağımsız olarak yılda bir defadan fazla çoğalma kapasitesine sahip olmuşlardır (Trut ve ark., 2009:358). Morfoanatomik değişimler ise en bariz değişimlerdir. Hayvan boyutu, orantılar, kürk rengi, tüy yapısı, kuyruk ve kulak yapısı morfolojik değişiklikler için sıralanabilmektedir (Trut ve ark., 2009:355; Driscoll, 2009:9972). Vücut büyüklüklerinin popülasyon çapında küçülmesi insan kontrollü üremeyi ve gelişmeyi hızla takip ettiğini göstermektedir. Evcilleştirilmiş türlerin çoğunda kafa ve bağlantılı olarak beyin boyutu küçülmüştür (Mignon-Grasteau, 2005:14.).

Mitokondriyal, Y kromozomu ve nükleer belirteçlere dayanarak gerçekleştirilen analizler yabani ve evcil keçi türlerinin filo genlerinde uyumsuzluklar tespit etmiştir (Fernández ve ark., 2006:15377). Keçilerin evcilleştirilmesinin kökeni mitokondriyal verilere dayanarak açıklanmıştır. Keçi mitokondriyal soylarında haplo grup A, B, C, D, F ve G olmak üzere altı ana haplo grup ortaya çıkarılmıştır. Yapılan çalışmalara göre en çok miras alınan haplo grup A'dır (Naderi ve ark., 2007:9). Güney ve Orta Amerika'daki keçilerin tümü haplo grup A'ya aittir (Amills ve ark., 2009:317). Diğer haplo gruplar ise bölgesel dağılım göstermektedir. Tüm haplo gruplar göz önünde bulundurulduğunda genom çapından varyasyon analizleri tek bir ortak kökene karşı çıkmaktadır (Daly ve ark., 2018:87). Luikart vd.'nin (2001) yapmış olduğu çalışmaya göre keçilerin eski kıtalar arası hareketi sonucu olarak yorumlanabilecek zayıf mtDNA popülasyon yapısı tespit edilmiştir (Luikart ve ark., 2001:5928). A soyunun baskınlığı ve yüksek dağılım göstermesi düşük popülasyon yapılanmasına bağlı olabilir. Yayılım yollarında birlikte hareket eden keçi türleri arasında örneğin İber ve Afrika keçileri arasında gen akışı söz konusudur (Amills ve ark., 2017:632).

'Bayılan' Tennessee Keçileri

Tennessee keçilerinin kökeni 1880'lere dayanmaktadır (Lush, 1930:45). Tennessee keçileri, ani durumlar ve tepkiler karşısında korkar veya şaşırırlar ise fiziksel olarak tamamen katılaşır. Bu durumda bir tahta gibi yalnızca itilebilir ve ters çevrilebilirler. Bu katılaşma hali yaklaşık 10-20 saniye sürmektedir. Keçilerde bu reaksiyon agonist ve antagonist kasların kuvvetli tetanik kasılmalarına yol açmasından kaynaklanmaktadır (Kaminski ve ark., 2005:17). Çoğu zaman

keçiler, korku ve şaşkınlık halinden çıktıklarında kaçmaya başlama eğilimindedirler. Önce ön ayaklarının kontrolünü kazanarak eski durumlarına dönerler. İlk katılma halinden sonra en az 20-30 dakika içerisinde gerginlik unsuru ya da heyecan ne kadar büyük olursa olsun keçi tekrar korkmaz. Bayılma ve katılma hali 1904'te bilimsel literatürde tanımlandı ve 1939'da 'konjenital miyotoni' olarak adlandırıldı. Keçilerin sahip olduğu bu sorunun nedeninin bir mutasyon olduğu ilgili genin incelenmesi ile 1996'da aydınlatıldı (Bryant ve Conte-Camerino, 1991:608). Bu mutasyon kas kütlelerinde genel bir artışa neden olmaktadır.

Diğer keçi türleri gibi kolay tırmanıp zıplayamayan ve bu sebep ile kilo ve enerji kaybı yaşamayan Tennessee keçileri, sahip olduğu bu özellikleri ile ekonomik olarak yetiştiricileri için önem arz etmektedir. Tennessee keçileri eğitilebilir ve öğretilbilir yapıdadır ayrıca yiyecek arama şartlarına yüksek kalitede adaptasyon sağlamaktadırlar. Farklılıkları göz önüne alınarak büyük hayvanlar genellikle et üretimi için tercih edilirken küçük hayvanlar genellikle evcil hayvan olarak sahiplenilmektedir (Nomura ve ark., 2013:). Her iki kullanım için de seçilmelerinin en önemli sebebi parazit direncine sahip olmalarındandır. İnsanlar ile bir arada yaşam standartlarının anlaşılması için incelemeler yapıldığında Tennessee keçilerinin diğer keçilere göre daha sessiz ve tetikte yaşayan hayvanlar olduğu açıklanmaktadır (Lush, 1930:62).

Miyotonik konjenita bozulmuş kas gevşeme ve değişken derecede kas zayıflığı ile karakterize edilmiş genetik bir hastalıktır (Lossin ve George, 2008:40). Miyotoniye sebep olan asıl etken iskelet kası klorür kanalı 1'de (CLCN 1) alanin amino asidinin prolin ile yer değiştirmesi sonucunda meydana gelen bir mutasyondur (Bryant, 1979:11262; Sun ve ark., 2001:906) ve bu mutasyon, amino asit değişikliği sonucunda kas liflerinin klorür iyonlarına karşı iletkenliği azalmaktadır. CLCN 1, 7q35 üzerinde bulunur (Sun ve ark., 2001:904) ve 23 eksonlu genomik DNA'da 35 kb (kilobaz) bölgeyi kapsar (Bryant ve Conte-Camerino, 1991:606; Lossin ve George, 2008:45). Bu gen üzerindeki mutasyon yalnızca keçilerde değil insanlarda, sıçanlarda hatta kurbağalarda bile görülmektedir.

Tennessee Keçilerinin Yapay Seçilime Etkisi

Canlıların doğal değişim ve evrim süreçleri içerisinde çeşitli müdahaleler mevcuttur. Doğal seçilime benzer şekilde insanların organizmalar üzerinde istenen özellikleri koruması yapay seçilimi ortaya çıkarmaktadır. Bitkilerin ve hayvanların seçici olarak üretilmesi tarih öncesi dönemlerden beri uygulanmaktadır. Buğday, pirinç, köpek ve keçi gibi anahtar türler bin yıldır vahşi atalarından farklı özellikler kazanarak yetiştirilmektedir. Hayvan yetiştiriciliğinde et ve süt verimi, parlak tüylülük seçilen özelliklerdendir (Scheu, 2018:106). 'Yapay seçim' terimi 1859'da Darwin'in Türlerin Kökeni adlı çalışmasının ilk baskısında kullanılmıştır.

"Seçilim süreci her ne kadar yavaş olsa da güçsüz ve çelimsiz insan, yapay seçilimin etkisiyle birçok şey gerçekleştirebilir ve ben bu değişimlere dair herhangi bir sınır göremiyorum, tüm canlı varlıklar arasındaki ortak uyarlamaların güzelliği ve sonsuz karmaşıklığı, biri diğeriyle, sahip oldukları fiziksel yaşam şartlarıyla, doğanın seçim gücü tarafından uzun zaman seyirlerinde etkilenebilirler. Bizler, son derece ufak ve önemsiz farklılıkların oluşumundan tamamen habersiz ve ancak farklı ülkelerdeki, özellikle çok az yapay seçilimin mevcut olduğu daha az uygar ülkelerdeki evcil hayvan ırkları arasındaki farkların bize yansısıyla bunun bilincine varırız."

Darwin, doğal seçim ile bir analogi olarak seçici yetiştiricinin gücünü göstermek için evcilleştirilmiş türlerin bariz evrimsel sonuçlarını kanıt olarak göstermiştir.

SONUÇ

Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tennessee Keçileri

Homojen görünüme ve davranışa sahip hayvanlar, belirli bir ırk veya saf ırk olarak nitelendirilmektedir (Conner, 2016:111). İlk yapay seçim bilinçsiz gerçekleştirilmiş olsa da bitki ve hayvan yetiştiriciliği bir sistematik haline getirilmiştir ve çoğu ıslah için kullanılmaktadır. Melezler, iki safkan ırkın bir karışımıdır, karışık ırklar ise bilinmeyen birkaç cinsin karışımı olabilmektedir. Tennessee keçilerinde olduğu gibi safkan yetiştirme hayvanların gelecek nesillere aktaracağı istikrarlı özellikleri oluşturmayı ve sürdürmeyi hedeflemektedir. İstenen iyi özellikleri meydana getirirken melez hayvanların gelişigüzel yetiştirilmesi kalitenin düşmesi, mutasyon gibi sorunlar meydana getirebilmektedir. Tennessee keçilerinde var olan CLCN 1 mutasyonunun sebebi tam olarak aydınlatılmamış olsa da melezlemeler sonucu yapay seçilime sebep olduğu ortadadır. Keçiler üzerinde gerçekleştirilen evcilleştirme süreci genetik değişim yaratarak yapay seçilime sebep olmuştur. Charles Darwin'in "Mikro evrim makro evrimi yaratıyor." sözünün Tennessee keçileri ile de desteklendiği görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Amills M, Capote J, Tosser-Klopp G. (2017). Goat domestication and breeding: a jigsaw of historical, biological and molecular data with missing pieces. *Anim Genet*, 48(6), 631–644.
2. Amills M, Ramírez O, Tomàs A, ve ark. (2009). Mitochondrial DNA diversity and origins of South and Central American goats. *Anim Genet*, 40(3), 315–322.
3. Bohlken H. (2010). Haustiere und Zoologische Systematik. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie*, 76(1-4), 107-113.
4. Bryant SH. (1979). Myotonia in the Goat. *Ann N Y Acad Sci*, Vol. 93, pp. 11248-11252.
5. Bryant SH, Conte-Camerino D. (1991). Chloride channel regulation in the skeletal muscle of normal and myotonic goats. *Pflügers Arch Eur J Physiol*, 417(6), 605–610.
6. Conner JK. (2016). Artificial Selection. *Encyclopedia of Evolutionary Biology*. Elsevier Inc, vol. 1, pp. 107–113.
7. Driscoll CA, Macdonald DW, O'Brien SJ. (2009). From wild animals to domestic pets, an evolutionary view of domestication. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 106 Suppl 1(Suppl 1), 9971–9978.
8. Daly KG, Delser PM, Mullin VE, ve ark. (2018). Ancient goat genomes reveal mosaic domestication in the Fertile Crescent. *Science*, 361(6397), 85–88.
9. Fernández H, Hughes S, Vigne JD, ve ark. (2006). Divergent mtDNA lineages of goats in an Early Neolithic site, far from the initial domestication areas. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 103(42), 15375–15379.
10. Groeneveld LF, Lenstra JA, Eding H, ve ark. (2010). Genetic diversity in farm animals - a review. *Anim Genet*, 41 Suppl 1, 6–31.
11. Hatziminaoglou Y, Boyazoglu J. (2003). The goat in ancient civilisations: From the Fertile Crescent to the Aegean Sea. *Small Ruminant Research*. Elsevier.51(2), 123-129.
12. Haenlein GFW. (2007). About the evolution of goat and sheep milk production. *Small Rumin Res*, 68(s 1–2):3–6.
13. Kaminski J, Riedel J, Call J, Tomasello M. (2005). Domestic goats, *Capra hircus*, follow gaze direction and use social cues in an object choice task. *Anim Behav*, 69(1), 11–18.
14. Kruska DCT. (2005). On the Evolutionary Significance of Encephalization in Some Eutherian Mammals: Effects of Adaptive Radiation, Domestication, and Feralization. *Brain Behav Evol*, 65:73–108.
15. Larson G, Burger J. (2013). A population genetics view of animal domestication. *Trends Genet*, 29(4), 197–205.
16. Lossin C, George AL. (2008). Chapter 2 Myotonia Congenita. *Adv Genet*, 63, 25–55.
17. Luikart G, Gielly L, Excoffier L, Vigne JD, Bouvet J, Taberlet P. (2001). Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98 (10) 5927-5932.
18. Lush JK. (1930). “NERVOUS” GOATS. *Oxford Journal*.
19. Mignon-Grasteau S, Boissy A, Bouix J, ve ark.. (2005). Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livestock Production Science*. Vol 93, Elsevier:3-14.

Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tennessee Keçileri

- 20.Naderi S, Rezaei H-R, Taberlet P, Zundel S, Rafat S-A, Naghash H-R, ve ark. (2007). Large-Scale Mitochondrial DNA Analysis of the Domestic Goat Reveals Six Haplogroups with High Diversity. *PLoS ONE* 2(10): e1012.
- 21.Nomura K, Yonezawa T, Mano S, ve ark. (2013). Domestication Process of the Goat Revealed by an Analysis of the Nearly Complete Mitochondrial Protein-Encoding Genes. *PLoS One*, 8(8), e67775.
- 22.Price EO. (1999). Behavioral development in animals undergoing domestication. *Appl Anim Behav Sci*, 65, 245-271.
- 23.Ropiquet A, Hassanin A. (2006). Hybrid origin of the Pliocene ancestor of wild goats. *Mol Phylogenet Evol*, 41(2):395-404.
- 24.Sun C, Tranebjærg L, Torbergsen T, Holmgren G, Van Ghelue M. (2001). Spectrum of CLCN1 mutations in patients with myotonia congenita in Northern Scandinavia. *Eur J Hum Genet*, 9(12):903-909.
- 25.Scheu A. (2018). Neolithic animal domestication as seen from ancient DNA. *Quat Int*, 496 (2018), pp. 102-107.
- 26.Taberlet P, Valentini A, Rezaei HR, ve ark. (2008). Are cattle, sheep, and goats endangered species? *Molecular ecology*, 17(1), 275–284.
- 27.Teletchea F. (2019). Animal Domestication: A Brief Overview. *Animal Domestication*. IntechOpen.
- 28.Trut L, Oskina I, Kharlamova A. (2009). Animal evolution during domestication: the domesticated fox as a model. *BioEssays*, 31(3): 349–360.
- 29.Zeder MA. (2008). Animal Domestication in the Zagros: an Update and Directions for Future Research. *MOM Éditions*, (49) pp. 243-277.
- 30.Zeder MA, Hesse B. (2000). The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10,000 years ago. *Science*, 287(5461), 2254–2257.
- 31.Zeder MA. (2015). Core questions in domestication research. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(11), 3191–3198.
- 32.Zeller U, Götttert T. (2019). The relations between evolution and domestication reconsidered - Implications for systematics, ecology, and nature conservation. *Glob Ecol Conserv*, 20. e00756.
- 33.Zheng Z, Wang X, Li M, ve ark. (2020). The origin of domestication genes in goats. *Sci Adv*, *Science advances*, 6(21), eaaz5216.