

Seksüel İki-Tiplilik (Dimorphism)

Metin SEZER*

Arzu KOÇAK

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tokat

Sorumlu Yazar

e-posta: msezer@gop.edu.tr

Geliş Tarihi: 18 Aralık 2007

Kabul Tarihi: 04 Şubat 2008

Özet

Hayvanlarda cinsi olgunlukla belirginleşen cinsiyetler arası farklılıkların sebep ve korunmaları hakkında çeşitli hipotezler ileri sürülmüştür. Çalışmanın birinci kısmında seksüel seleksiyon, yiyecek kaynakları için rekabet, dişi üreme stratejisi ve üremeye ayrılan enerji hipotezlerinin etki yön ve mekanizmaları hakkında bilgi verilecektir. Cinsiyetler arasındaki farklılıklar bireye üreme avantajı sağlaması yanında doğrudan kendisine veya dolaylı olarak eşlerine bazı zararları olabilmektedir. Bu dezavantajlar ikinci kısımda tartışılacaktır. Çalışmanın son kısmında ise büyüklükten davranışa kadar birçok türde geniş bir varyasyon gösteren ve çok nadir olarak türe has olan farklılıklar üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Vücut büyüklüğü, Hayvanlarda süs, Üreme, Seksüel seleksiyon.

Sexual Dimorphism

Abstract

There are some hypotheses to explain the cause and maintenance mechanisms of differences between the sexes with species. Among these mechanisms sexual selection, competition for food resources, female reproduction strategy and energy requirement for reproduction will be reviewed in the first part of the study. Differences between the sexes provide a reproduction advantage to the individual. On the other hand, sexual dimorphism may cause some disadvantages directly to the ornamented individual or indirectly to its partner. The disadvantages of the sexual dimorphism will be discussed in the second part of the study. Types of the sexual dimorphism, which are ranging from size to behavior either common to most of the animal species or unique for some of the species, will be reviewed in the last part of the study.

Key Words: Body size, Ornamentation in animals, Reproduction, Sexual selection.

GİRİŞ

Erkek ve dişi bireyler arasında üremedeki rolleri ile doğrudan ilişkili seksüel iki-tiplilik (dimorphism) olarak tanımlanan üreme organları, morfoloji ve davranışlarında temel farklar bulunmaktadır [1]. İki-tiplilikten bahsedebilmek için cinsiyet organlarındaki farklar dışında fiziksel farklılıkların da olması gereklidir. Bu farklılıklar ikincil cinsiyet karakterleri olarak tanımlanabilir ve vücut boyut, şekil, renk veya deseni, bazı vücut parçalarının büyüklük veya bulunup bulunmaması (boynuz, yele, gaga, ibik, mahmuz, deri), yavru, eş ve düşmanlara verdikleri tepki, ses, koku veya görsel iletişim mekanizmalarını kullanma şekilleri olarak karşımıza çıkar. Yapılan çalışmalar yılan gibi bazı örneklerde neredeyse iki tipliliğin olmadığını gösterirken birçok kuş ve memeli türünde ise dikkate değer farklılıklar gözlenmektedir. Bazen

bu farklar aynı türün cinsiyetleri farklı türlermiş gibi algılanabilecek boyutta olabilmektedir.

Cinsiyetler arası farklılıklar, çoğunlukla eşey hormonları tarafından meydana getirilir ve bireylerde eşey hormonlarının üretilmeye başlamasından sonra belirgin olarak ortaya çıkarlar [2]. Hayvanlar için dış görünüş aynı zamanda önemli bir iletişim aracıdır. Çevresindekilere büyüklük, güç, yaş ve üreme durumu hakkında fikir verir ve onları etkiler. Erkek geyiğin gösterişli boynuzları, erkek aslanın yelesi, horozun ibik ve tüy yapısı ya düşmanlarına veya sürü içinde liderlik yarışındaki rakiplerine karşı etkileyici bir silah, fiziksel ve cinsel durumu hakkında ikna edici bir meydan okumadır.

Genellikle memeli ve kuş türünde erkek daha gösterişlidir ve dışarıdan görünüm ve büyüklük olarak farklıdır. Omurgasız ve sürüngenlerde ise tersi bir durum söz konusudur, yani dişiler erkeklerden

daha iri ya da daha gösterişli olur [1, 3, 4]. Bu taksonomik farklılıklar iki-tiplilikle alakalı terminoloji ve hipotezlere de etki etmiştir. Vücut büyüklüğüyle ilgili iki-tiplilik genellikle kuş bilimciler tarafından “normal” veya “ters” iki-tiplilik olarak tanımlanırken, daha geniş bir taksonomik açıdan bakıldığında “erkek-meyilli” ve “dişi-meyilli” iki-tiplilik daha uygun bir terim olarak kabul edilmektedir [4].

SEKSÜEL İKİ-TİPLİLİK NEDENLERİ

Seksüel iki-tipliliğin sebepleri ve tür içinde korunuşu ile ilgili üç temel hipotez ileri sürülmüştür; seksüel seleksiyon, yiyecek kaynakları için cinsiyetler arası rekabet ve ekolojik rol paylaşımı [5, 6]. Üçüncü faktör bazı araştırmacılar tarafından dişi üreme stratejisi [7] olarak daraltılmıştır. Bazı araştırmacılar ise bu başlığı açarak; dişilerde üremeye ayrılan enerjinin fazla oluşu, erkeklerin dişiyi arama ihtiyacından dolayı aktif oluşu, cinsiyetlerin yaşam süre farklılıkları olduğunu ileri sürmüştür [8]. Ancak cinsiyetlerin yaşam süre farklılıkları iki-tipliliğin sebebi olarak düşünülse de, kendi başına seksüel iki-tiplilik çeşidi olarak değerlendirilebilir. Bu hipotezler hakkındaki bilgiler aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır. Ancak bunlardan birinin incelen türdeki tüm seksüel farklılıkları açıklaması mümkün değildir. Bu mekanizmaların bazıları bir tür veya karakter için öne çıkarken, diğerinde hiç etkisi olmayabildiği gibi, çoğu durumda biri diğerini tamamlayan birçok faktörün ortaklaşa etkisi söz konusudur.

Seksüel Seleksiyon

Erkekler birçok sperme sahipken dişiler birkaç değerli yumurtaya sahiptir. Bu nedenle erkeklerde hedef çok sayıda dişiyi dölleyip en kaliteli yavruyu elde etmektir. Dolayısıyla, erkekler egemenlikleri altında bulunan bölgeyi veya yiyecek sağlama yeteneklerini sergilemek, dişiyi kontrol altında tutmak ve çiftleşme hakkı için sürekli rekabet içindedir. Memelilerde bu tip seleksiyon yaygındır [9, 10, 11]. Rekabet, erkeği hem saldırgan hem de iri ve güçlü yapmaktadır. Kuşlarda da erkeklerin daha iri

olmaları, parlak renkleri ve kuvvetli ötüşleri bu rekabet ve bir açıdan da yuvayı savunma sorumluluğunu taşımalarındandır. Bu özellikler ne kadar kuvvetliyse düşman ve rakiplerine karşı o kadar başarılı olabilirler [12]. Böylece hemcinslerinden daha fazla dişiyi dölleme başarısını gösteren erkek bir sonraki nesilde daha fazla yavru sahibi olur ve genlerinin devamını garanti eder. Seksüel seleksiyon açısından bir başarı olan bu durumdan erkek kadar dışide avantaj sağlar ve erkek-meyilli seksüel iki-tipliliğe yol açar [13, 14]. Genel olarak rekabet bir cinsiyetin üyeleri arasında (genellikle erkekler) diğer cinsiyetinkinden daha yoğun ise rekabetçi cinsiyette seksüel iki-tipliliğin daha fazla olması beklenir. Diğer taraftan rekabetin havada yapıldığı bazı kuş [15] ve suda yapıldığı bazı balık [16] türlerinde küçük oluş bireyin manevra yeteneğini artırdığından seleksiyon küçük yapılu erkekler yönünde olabilir.

Cinsiyet içi rekabet kadar karşı cinsiyetin aktif eş seçimi de seksüel seleksiyon teorisi içinde önemli bir mekanizmadır. Dişi (nadiren erkek) eşini seçerken belirli ölçütleri değerlendirir. Bu ölçütler genellikle üreme potansiyelinin güçlü göstergeleri olan gençlik, güç, irilik, doğurganlık, sağlık üzerine kurulur [17]. Böylelikle, dişiler çekici bulunduğu erkekleri eş olarak seçer ve sonraki nesle o erkeklerin genlerinin aktarılma olasılığını yükseltir. Bir açıdan cinsiyetlerin dış görünüşündeki fark, cinsel seçim mekanizması ile karşı cinsiyet tarafından belirlenmiş olur. Dişi hayvanlarda bir erkeğe bağlanma genellikle söz konusu değildir; doğurgan oldukları sürece çaba göstermeleri de gerekmez. Dolayısıyla farklılaşma genellikle erkekler üzerinde işler. Özetle seçimde dişiler yavrularının daha iyi genlere sahip olmasını ve iyi bakılmasını, erkekler ise kendi genlerini taşıyan mümkün olduğunca çok sayıda yavrularının olmasını esas tutarlar.

Ebeveynlerin sahip olduğu özelliklerden doğacak yavrular da yararlanır ve gelecek nesillerde rekabeti kazandıran veya tercih edilen özellikler yaygınlaşır [18]. Bir özelliğin gelişebilmesi için ise seleksiyon baskısının sürekli olması gerekir. Tüm bu seksüel seleksiyon etkileri, dişiler ve erkekler arasında

belirgin yapı ve davranış farklılaşmasına yol açar.

Yiyecek Kaynakları İçin Rekabet

Cinsiyetler arasındaki yiyecek kaynakları için olan rekabet seksüel iki-tipliliği artırıcı yönde seleksiyon baskısına sebep olur. Cinsiyetler arasındaki büyüklük farklılıkları özellikle yiyecek kaynaklarının kısıtlı ve populasyon yoğunluğunun yüksek olduğu durumlarda, cinsiyetlerin farklı diyetlere yönlendirmeleriyle cinsiyetler arasındaki rekabeti düşürecektir [6, 19, 20]. Cinsiyetler arası rekabet hipotezi iki-tiplilik ve diyet seçimleri arasındaki ilişkinin belirlendiği sürüngenler, balıklar [21] ve kuşlar [22] ile desteklenmektedir. Sano [23] tatlı su levreklerinin (*Tautoglabrus adspersus*) dişilerinin erkeklerden üç kat daha hızlı beslendiklerini ve Oxenford and Hunte [16] yunus balıkları (*Coryphaena hippurus* L.) erkeklerinin diyetlerinde hızlı yüzen avların dişilere oranla daha yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan, beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklar doğrudan seksüel iki-tipliliğin bir kaynağı olmaktan ziyade, seksüel seleksiyondan kaynaklanan büyüklük farklılıklarının bir sonucu olduğu şeklindeki görüşlerde yaygındır [24, 25]. Bu açıklamanın dişi-meyilli iki-tiplilik [26] ve seksüel seleksiyon etkisinin düşük olduğu sosyal sistemlerde [22] geçerli olmadığı düşünülmektedir [4, 27].

Yiyecek kaynakları için cinsiyetler arası rekabet kadar cinsiyet içi rekabette seksüel iki-tipliliğe yol açabilir. Erkeğin eşi ve yavrularını beslemede sorumlu olduğu türlerde, dişiyi etkilemek için erkekler arasında yiyecek için bir mücadele vardır. Bu yarışta boynuzlu türlerde genelde dişinin boynuzu yoktur veya erkeğe kıyasla küçüktür. Böyle erkekler boynuzlarını kullanarak ağaçlardan yiyeceklerini rahatlıkla alır ve erkekler arasındaki liderlik mücadelesine ilave olarak beslenme başarısını da artırır [28]. Diğer taraftan yiyecek kaynakları için rekabet ve sonucunda cinsiyetler arası davranışsal farklılaşmanın uç örnekleri bazı örümcek türlerinde gözlenir. Bu türlerde erkek örümcek dişiyi etkilemek amacıyla yiyecek sunar. Dişi en iyi yiyeceği getiren erkeği eş olarak seçer ve başarısız erkekler ise genellikle

dişi tarafından yenilir. Bu durumda yiyecek kaynakları için rekabette başarılı olan erkekler gelecek nesilde genlerini muhafaza edebilirler. Bazı erkek örümcekler ise başka bir erkeğin kendisinden daha iyi hediyeye sahip olduğunu gördüğünde, dişi örümcek taklidi yaparak erkeğe yaklaşır, kendisini dölemeye çalışan erkeğin hazırladığı hediye alıp kaçar ve dişi örümceğe kendi hediyesiymiş gibi sunar. Bu da erkekteki davranışsal farklılaşma, adaptasyon ve farklı taktikler geliştirme gerekliliğini göstermektedir.

Ekolojik Rol Paylaşımı

Erkek ve dişilerin üremedeki rolleri genellikle farklıdır. Çünkü erkek fazla sayıda dişiyle çiftleşerek, bu dişileri arayarak ve koruyarak üreme başarısını maksimize eder. Buna karşın dişiler üremeye daha yüksek enerji harcamak zorundadırlar [29, 9]. Dişiler birçok kez çiftleşebilmesine rağmen dişi üreme başarısı, başarılı bir yavru üretimi ve çoğu durumda bu yavruların yetiştirilmesi için gerekli enerji ile sınırlanır [1].

Dişi üreme stratejisi

Bazı morfolojik özelliklerin üreme stratejisine bağlı olarak değişiklik gösterdiği düşünülmektedir. Özellikle memelilerde yaygın olan ve tam olarak belirlenemeyen bir nedenle dişiler başlangıçta çiftleşmeden kaçıyor gibi davranırlar. Özellikle dişileri yaşamları boyunca sadece birkaç defa yavru veren (dolayısıyla çiftleşen) türlerde, erkekler dişileri çiftleşmeye zorlar ve çok defa da bunun için kuvvet kullanırlar [30, 31]. Bu nedenle erkeklerin dişilerinden daha büyük vücut yapısına sahip olmaları avantaj sağlar. Dişilerin kuvvetli olduğu bir populasyonda böylesi davranışlar sergilenmesi çiftleşmeyi güçleştireceğinden, iri erkekler yani erkek-meyilli seksüel iki-tipliliğe yol açar. Dişiler ise genellikle yavrularını meydana getirecek, koruyacak ve belirli bir evreye kadar besleyebilecek şekilde özellik kazanmıştır.

Erkek goriller dişiye oranla çok daha iri ve güçlü vücut yapısına sahiptir. Yukarıdaki açıklamaya ilave olarak bu türlerde cüsse farklılığı dişi orangutanların ovulasyon belirtisi

göstermemesine bağlı olduğu düşünülmektedir [32]. Dişilerde bu belirtilerin görülmemesi gebelik için çok sayıda çiftleşmenin olmasını gerektirmektedir. Buda sadece iri değil aynı zamanda kask sistemi ve “baskın erkek” figürleri olan bir toplulukta mümkün olabilir. Diğer erkeklerle göre elde edilen bu avantaj güçlü ve iri erkeklerin gelecek nesilde yavru sahibi olma şansını artırır. Diğer taraftan erkeğin harem oluşturduğu gorillerde ise baskın erkek hangi dişinin gebe hangisinin çiftleşmeye hazır olduğunu takip edebilir ve bu dişileri diğer erkeklerin dikkatini çekmeden döleyebilir [33]. Bu durum dişinin seçim şansını elinden almamakta dişi uygun bulunduğu lider erkekle birlikte olmakta veya sürüyü terk edebilmektedir [34].

Buna karşın, yaşamları boyunca bir defa çiftleşenlerde ya da çiftleştikten sonra dişileri tarafından erkeği besin maddesi olarak değerlendirilen gruplarda (peygamberdevelerinde ve örümceklerde olduğu gibi), erkek çok daha küçüktür [35]. Böcek türüyle yapılan bir çalışmada incelenen 158 türden yaklaşık %85’inde dişilerin erkeklerden daha iri olduğu belirlenmiştir [36]. Küçük oluş, daha seri hareket yeteneğini verdiği gibi dişinin erkekle baş edebilmesine ve çok sayıda yumurta üretebilmesine de imkan verir. Dolayısıyla iri olmak değil, küçük olmak çiftleşme şansı ve döllenme için avantaj halindedir ve seçim vücut yapısı büyük dişiler, buna karşın küçük yapılı erkekler yönünde gerçekleşir [37, 38].

Üremeye ayrılan enerji

Cinsel açıdan erkeğin üremedeki rolü dişiye kıyasla daha basittir. Erkek fazla enerji harcamadan çok sayıda spermatozoa üretir ve döllenmenin gerçekleşebilmesi için bunları dişinin dölyoluna iletir. Dişi gametlerin üretilmesi, kuluçka veya gebelik, doğum ve yavru büyütme için çok daha fazla çaba ve enerji harcanır. Bu durum bazı türlerde erkek, bazılarında ise dişi-meyilli iki-tipliliğe yol açmaktadır. Dişiler bu yüksek enerji ihtiyacından dolayı iri ve yağ oranı yüksek olabilir [39]. Bazı türlerde ise erkekler (birçok memelide olduğu gibi) daha iri ancak atletik yani yağ oranı az ve kaslı bir yapıda olmaktadır

[9]. Bu durum, eş bulmak için yapılması gereken araştırma ve erkek-erkek mücadelesi olan türler için erkek-meyilli seksüel iki-tipliliğe yol açmaktadır. Özellikle yavruların bakımıyla ilgilenmeyen renkli tüylü kuş türlerinin erkekleri, üremede sadece sperm sağlarken; dişi yumurtlar, kuluçkaya yatar ve yavrularını büyütür. Scolopacidac familyasındaki 57 kıyıkuşu türünde yapılan çalışmada yavruların bakımından sorumlu olan cinsiyetin daha küçük yapılı olduğu belirlenmiştir [40]. Bu durumda, küçük yapılı olmak özellikle yiyecek kaynaklarının ve yavruların yetiştirilmesi için zamanın kısıtlı olduğu durumlarda, ebeveynin kendisi için fazla tüketim yapmadan yavrularına yoğunlaşmasını kolaylaştırmaktadır. Diğer taraftan erkeği, dişiyi döllenmenin dışında eşinin kuluçka sırasında ve yavrularının kuluçka sonrasında beslenmesinden de sorumlu olan türlerde örneğin saksaganlarda ve kanaryalarda cinsiyetleri dış görünüşe göre ayırt etmek oldukça zordur.

Üremeye ayrılan enerjinin yüksek oluşu dişinin kuluçka veya gebelik sırasında daha dikkatli olmasını da gerektirir. Kuşlarda kuluçkaya yatan dişiler, üstten belirgin olarak görünmesini engellemek için çoğunlukla yaşadığı ortamın rengine uyum sağlamıştır. Dolayısıyla göz alıcı renklere sahip olmamak yırtıcılar tarafından fark edilmeden kuluçka süresini güvenli bir şekilde tamamlamasına yardım eder. Bu durumun etkisi yalnız erkekleri kuluçkaya yatan ve yavruları büyüten devekuşundan sonra ikinci en iri kuş olarak bilinen Cassowary’lerde dişi-meyilli iki tiplilikle kuvvetlenmektedir. Bu türde dişiler daha iri ve parlak renklidir. Diğer taraftan, erkek ve dişi arasında davranış farkları da görülebilir. Memelilerde dişiler için gebelikten kaynaklanan tehlikelerin azaltılması için annenin hareketliliği düşüktür. Bu durum yırtıcılara yakalanma riskini artırmasına rağmen güvenli bir gebelik süresi için gereklidir. Üremeye ayrılan enerjideki cinsiyetler arası dengesizlik, erkeklerde avcılığın gelişmesine, daha yırtıcı, atik ve saldırgan olmalarına yol açarken dişilerde tersi bir etki meydana getirebilmektedir.

İri ve gösterişli olmanın zararları

Hayvanlardaki ikincil cinsiyet karakterleri genellikle çevreye uyumsuz karakterlerdir. Bu sebeple, sahip olunan ekstra özellikler, bireye avantaj sağlamasının yanında bazı dezavantajları da beraberinde getirir. Potansiyel eşler tarafından çarpıcı ve etkileyici özelliklere sahip olmak seçilme şanslarını artırır ve o özelliklerin toplulukta yaygınlık kazanmasını sağlar. Diğer yandan aynı bireylerin düşmanlarca daha kolay fark edilmesine sebep olur. Örneğin erkek sülünlerin erişkinlikten sonraki ortalama ömrü 10 aydan fazla değildir. Dişiler ise iki kat daha uzun yaşayabilir. Dişiler kendilerini tabii ortamlarında ve yuvalarında gösterişsiz renkleri ile daha iyi saklar ve düşmanların dikkatini çekmezken çoğunlukla erkekler hedef olurlar.

Büyükükte görülen iki-tiplilik eş bulma ve rekabette sağladığı faydalar yanında, özellikle dişilerin seçim yapmadığı ve rekabetin su ve havada yapıldığı bazı balık ve kuş türlerinde manevra kabiliyetinde azalmalara sebep olmakta ve küçük olmak döl vermede avantaj sağlayabilmektedir [41, 42].

Sahip olunana ekstra özellikler, hem büyüme sürecinde hem de taşıma bakımından bireyin daha fazla enerji tüketmesine neden olur [43]. Özellikle iri boynuz ve dişler, gösterişli tüyler, uzun ötüşler için ayrılması gereken enerji oldukça yüksektir.

Yukarıda bahsedilen bireyin kendisine olabilecek zararlar yanında eşlere karşıda zarar verecek boyutta olabilir. İki cinsiyet arasındaki farklar özellikle büyüklük farkı küçük olan cinsiyetin kur yapma ve çiftleşme sırasında yaralanma riskini yükseltmektedir. Diğer taraftan saldırgan olmak rekabetti kazanmada fayda sağlamasına rağmen seçimin rekabet sonucuna göre yapılmadığı türlerde saldırgan oluş dezavantaj şeklinde karşımıza çıkabilir. Bildircinlarla yapılan çalışmalar bu duruma işaret etmektedir. Bildircinlarda dişilerin daha uysal olan erkekleri tercih ettiği, saldırgan olanların ise daha az tercih edildiği gösterilmiştir [44].

SEXSUEL İKİ-TİPLİLİK ÇEŞİTLERİ

Erkek ve dişi bireyler arasındaki farklıklar döllenmeyle kromozom düzeyinde başlamakta gelişim, üreme organları ve hormonal seviyede devam etmektedir. Seksüel iki-tiplilik cinsi olgunlukla belirginleşmekte ve cinsiyet organları dışındaki farklılıklarla karakterize olmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde belli başlı seksüel iki-tiplilik çeşitleri hakkında genel bilgiler verilecektir.

Büyükük

Dişi bireylerde de görüle de daha çok erkek bireylerde kendini gösteren yaygın bir seksüel iki-tiplilik çeşidi olarak karşımıza çıkar. Memeli ve kanatlılarda erkek-meyilli, böcek ve sürüngenlerde ise dişi meyilli büyüklük iki-tipliliği daha yaygındır. Goriller ve denizaslanlarında olduğu gibi erkek ve dişi birey arasındaki büyüklük farkı çok dikkat çekici boyutlarda olabildiği gibi düşük seviyelerde de olabilir. Genellikle yavruların büyütülmesinde bir ebeveynin yardım ettiği türlerde, her iki ebeveyninde katkısı olan türlere göre daha yüksek bir büyüklük farkı olacağı düşünülmektedir [45, 46]. Sadece üremeye ayrılan enerji değil aynı zamanda cinsiyet içi ve yiyecek kaynakları için rekabette cüsse farklılıklarına sebep olabilir. Örneğin güvercinlerde erkekler yuva yapımı, kuluçkaya yatma ve yavru bakımında dişiyle görev paylaşımı yapmasına rağmen, bölge ve eş seçiminde diğer erkeklerle rekabet etmek zorundadırlar. Bu yüzden dişilerden cüsse ve görünüş olarak farkı dikkat çekmeyecek boyutlardadır. Rekabetin suda ve havada yapıldığı durumlarda ise rekabetçi cinsiyet daha küçük yapılı olmaktadır.

Diğer taraftan gelişmekte olan bireylerde, büyüme ağırlık sabit bir ergin ağırlığa ulaşmaya kadar devam eder. Bütün türler ve tür içerisindeki ırklar belirgin bir ergin canlı ağırlığa sahiptir. Aynı ırkın erkek ve dişileri de genellikle farklı ergin canlı ağırlığa sahiptir. Aynı ergin canlı ağırlıkta olan iki ırkta bile, ergin canlı ağırlığa ulaşma sürelerinde farklılıklar olabildiğinden büyüme eğrilerinde değişiklikler olabilir. Ayrıca kas doku kalınlığı da farklılıklar

göstermekte ve erkeklerde dişilerden daha fazla olmaktadır.

Renk

Cinsiyete özgü farklılıklardan bir diğeri de renktir. Yine büyüklükte olduğu gibi renkteki iki-tiplilik daha çok erkek bireylerde görülür. Daha parlak ve renkli tüylere, desenlere sahip olan erkektir. Dişiler donuk mat renklere ve gösterişsiz, desensiz tüylere sahiptir. Bazı kuş türlerinde ise renk iki-tipliliği dikkat çekici boyutlarda olabilir ve aynı türün bireylerinde erkek ve dişiler farklı türlermiş gibi algılanabilir. Mesela, *Electus* papağanlarında erkekler yeşil renkli, turuncu gagalıyken; dişiler kırmızı ve koyu mavi renklidir, siyah bir gagaya sahiptir. Yine bir sülün türü olan Hatun sülünde erkeklerin vücutları sarı, kırmızı, mavi, yeşil, siyah parlak tüylerle kaplıdır. Dişiye kur yaparken boyun kısmı yaka şeklinde açılarak çok güzel bir görüntü oluşturur. Dişilerin baş kısmında kırmızı kavuniçi tüyler bulunur ve karın kısmındaki tüyler beyazdır. Renk farklılıkları sadece tüy renginde değil aynı zamanda gaga ve ayak renklerinde de görülebilir. Ancak bu farklar dişi ve erkekte belirgin farklardan ziyade ton yada parlaklık farkları şeklinde gözlenir. Renk farklılıkları büyüklükte olduğu gibi daha çok seksüel seleksiyon teorileriyle açıklanabilecek iki-tiplilikler içerisinde yer almaktadır.

Ses

Seksüel seleksiyon etkilerinin açıkça takip edilebileceği farklardan biride cinsiyetler arası sessel iletişim mekanizmasıdır. Genellikle kuş türleri arasında erkekler çok değişik ton ve melodilerle öterken, dişiler ise çok nadir rastlanan durumların haricinde hiç ötmezler. Örneğin; dişi kanarya, çiftleşme zamanlarındaki kesik ve boğazı şişmeksizin ötüşleri hariç, neredeyse hiç ötmezler. Erkek kanarya ise çiftleşme döneminde geniş bir repertuarı kullanarak öter. Sülünlerde dişiler, sadece çiftleşme döneminde boğuk ve kısık 2 heceli bir ses ve başka bir dişiyle dövüşme sırasında kedi mırıldamasına benzer tehdit amaçlı bir ses çıkartabilir. Ancak erkekler çok yüksek tonda, ani ve metalik seslerini yıl boyu üretebilirler. Erkek bıldırcımlarda 3 heceden oluşan yüksek

frekanslı ötüşlerini cinsel olarak aktif oldukları müddetçe üretebilirken dişiler düşük frekansta tıktırtı şeklinde bir ses üretirler.

Yaşam Süresi

Bazı türlerde erkek ve dişinin yaşam süreleri farklılık göstermektedir. Örneğin ahtapotların yaşam süreleri yumurtlama ile son bulduğu için dişi bireylerin cinsi olgunluğa erişme süreleri genellikle yaşam sürelerini belirlemektedir. Dişi ahtapotlar 13-14 cm boya ve 18-24 ay arasında yaşam süresine sahiptir. Erkeklerde ise yaşam süresi 3-4 yıl olmaktadır. Yaşam süreleri çiftleşme ile son bulan böcek türlerinde de erkeklerin ömrü dişilere kıyasla kısa olmaktadır.

Davranış

Cinsiyete bağlı davranış özelliklerinin temelinde hormonal faaliyetler yatmaktadır. **Cinsiyetin davranışa etkisi, üzerinde yoğun çalışma olan köpeklerde belirgin olarak gözlenmektedir. Erkeklerde oyun güdüsü, tahrip hırısı, bölgesel savunma, saldırganlık ve liderlik mücadelesi; dişilerde ise eğitilebilme, koruma, kurtarma ve yardım daha gelişmiş davranışlardır. Bu davranışlar diğer memeli hayvanlarda olduğu gibi yabani formlarında liderlik mücadelesinin erkekler tarafından yapılması, dişilerin ise genellikle bu davranışı gözlemlemekle yetinmesinden kaynaklanmaktadır. Kanatlılarda yine erkekler dişilere nazaran daha saldırgan, dişiler ise daha uysal, sakin ve uyumludur. Ancak dişilerde liderlikten ziyade korunma ve koruma amaçlı saldırgan davranışlar gösterebilirler.**

Erkek ve dişi arasındaki fedakarlık ve şefkat davranışında da farklar bulunmaktadır. Analık ve babalık içgüdüleri olarak ifade edilen bu farklar dişide hamilelikle, erkekte ise doğumla başlar [47]. Annelik ve babalık yani yavru ve eşlere olan fedakarlık ve şefkat türden türe değişmekle birlikte cinsiyetler arasındaki gösteriş şekil, süre ve derece farkları göze çarpar. Genellikle babalık içgüdüleri ikinci planda kalmakla birlikte hayvanlar arasında şefkatli baba örnekleri oldukça yaygındır. Örneğin, kanarya ve kurtlarda erkek hem eş ve yavrusunu besler hem de çocuklarına eğitimlik yapar. Bazı

kuş türlerinde de kuluçkaya erkek yatar. Erkek penguen ayaklarının arasında kuluçka ettiği yavrusunu aynı şekilde 4 ay hiç ara vermeden büyütür. Dişi penguen ise bu sırada yavrusu için yiyecek arar ve topladıklarını kursağında yavrusuna taşır.

Vücut Parçalarında Seksüel İki-Tiplilik

Boynuz

Hayvanların sahip olduğu boynuzlar savunma ve saldırıya yarayan bir çift silah vazifesi görür. Genellikle dişilerde boynuz ya yoktur ya da erkeklerinkine göre daha kısa ve küçüktür. Geyik boynuzlarını silah olarak en çok kullanan hayvanlardandır. Ren geyiği dışındaki bütün geyik türlerinin yalnız erkekleri boynuzludur. Zürafalar boynuzlu olarak doğan tek hayvan cinsidir. Hem erkek ve hem de dişilerin kıllı deri ile örtülü kısa boynuzları vardır ancak erkeklerin koruma amaçlıda kullanabildikleri boynuzları dişilerinkinden daha büyüktür.

Diş

Cinsiyetlerden sadece birinde bulunarak ya da sayı farklılığı olarak karşımıza çıkan bu iki-tipliliğe örnek olarak fil ve at dişlerini gösterilebilir. Filin yaşamı boyunca uzayan dişleri, 90 kilogramdan daha fazla bir ağırlığa ulaşabilir. Asya filleri içinde, sadece erkek fillerin dişleri bulunur. Afrika filleri ise hem dişi ve hem de erkek bireyde diş bulunur. Genellikle dişi atlarda 36 adet erkeklerde ise 40 diş bulunur. Fazla olan dişler köpek dişleridir ve sayıları 4-5 kadar olabilir. Birçok kısırta bulunmayan bu dişlere sahip olanlarda 1-2 adet çok gelişmemiş olarak gözlenir.

Gaga

Kuş türlerinde cinsiyetler arasında gaga şekillerinde farklılıklar olabilir. Birçok türde gözlenebilen gaga büyüklük ve şekil farkları 1900'lerde nesli tükenen Yeni Zellanda kuş türlerinden biri olan The Huia'da dikkat çekici bir boyuttadır. Erkeklerin gagası kısa ve kalınken dişilerinki uzun, ince ve hilal şeklindedir.

Mahmuz

Kanatlıların sahip olduğu mahmuz, genellikle erkeklerde vardır dişilerde ise ya yok

veya çok küçük olarak bulunur. Kekliklerde cinsi olgunlukla baskın erkeklerin ayak kısımlarında horozlarda olduğu gibi mahmuz oluşur. Sönük erkeklerde ve dişilerinde ise mahmuz gelişemez.

Yele

Erkek aslanın başının etrafı uzun ve gösterişli bir yeleye sahiptir. Omuzlarının üzerine kadar dağılan bu perçem, kızdığı zaman kabarır. Üç yaşını dolduran erkek yavruların yeeleri çıkmaya başlar, yedi yaşında olgunlaşırlar. Kavga sırasında bu yele düşmanlarının saldırılarından erkeği korumaya yarar.

Diğer Farklılıklar

Yukarıda bahsedilenler dışında çeşitli hayvan türlerine has seksüel farklılıklarda gözlemlenmektedir:

Kaplumbağalarda erkeklerle dişileri ayıran belirlenmiş 18 özellikten biri dişilerde kloakanın kuyruk kökünde son bulması, erkeklerde ise kuyruğun daha uzun ve kalın olmasıdır. Çiftleşmeyi kolaylaştırabilmek için karın altı kabuğu erkeklerde içe doğru çökük ve ön bacak tırnaklarından bir tanesi dişiyi çiftleşme anında kavrayabilmek için daha uzundur [48].

Ahtapotta dişi ve erkekler arasında kolların uzunluğu değişebilmektedir. Dişilerde kollar daha kısa ve kalın, erkeklerde ise kollar daha ince ve uzun olmaktadır. Ayrıca kollar üzerinde bulunan ve cinsiyet tayininde kullanılan vantuzlar, üreme döneminde dişilerde daha büyük olmaktadır. Erkeklerde sağdan üçüncü kol değişime uğramış ve erkeklik organını oluşturmuştur.

Dişi ve erkek Guinea pig'lerinde kafatasının seksüel iki-tipliliği üzerine yapılan çalışmada kafatası ölçümleri erkeklerde geniş bir kafatasını gösterirken, dişilerde dar ve uzun bir kafatası bulunmuştur [49]. Gelinciklerle yapılan çalışmalar da erkek ve dişi arasında kafatası yapısı arasında farklar tespit edilmiştir [50].

Gebe kalan ve doğuran denizati dışında sadece dişi bireylerdir. Denizatlarının erkeği, dişisinden aldığı yumurtaları saklayabileceği

bir kuluçka kesesine sahiptir. Erkek denizati, dışıden aldığı yumurtaları bu kesede hem dölller, hem de saklayarak kuluçka eder. Oluşan embriyo, kuluçka kesesinde bulunan kılcal damarlarla beslenir.

Fenerbalıklarında görölen seksüel iki-tiplilik ise uç noktalardadır. Erkek fener balıkları (anglerfish) bir parmak büyüklüğündedir ve ufak çengel şeklinde bir dışıleri vardır. Erkek, dışının vücudunu ısırarak kendisini ona kenetler. Erkek bireyin ağızı, dışı bireyin derisiyle kaynaşır ve iki balığın kan damarları birleşir. Bundan sonra erkek birey hayatının geri kalan kısmını dışı bireyin besinlerini kullanan bir parazit olarak geçirir.

SONUÇ

Değişik formlarda olan seksüel iki-tiplilik sadece bir karakterde olabildiği bir grup karakterin kombinasyonu şeklinde de erkek ve dışı bireylerde tespit edilebilir. Bu farklılıkların sebep ve amaçları ile alakalı bir dizi hipotez ileri sürölmüşür. Bahsedilen bu hipotezleri eksiksiz kabul etmek mümkün değildir. Muhtemelen erkek ve dışı bireyde nasıl çalıştığına bağlı olarak bir kaçının birlikte etkisiyle seksüel iki-tiplilik artmakta veya korunmaktadır. Bu sebeple, seksüel iki-tipliliğe potansiyel olarak etki edebilecek faktörlerin net paylarını belirlemek, farklı faktörlerin benzer veya zıt yönde yapacağı etkiler dolayısıyla güçleşmektedir. Birçok kuş ve memeli türünde gözlenen büyüklük ve renk farklılıklarını açıklamada etkin olan seksüel seleksiyon dışındaki hipotezler üzerinde yapılan çalışmalar ve varılan sonuçlar çođu durumda yetersiz görölmektedir. Genel olarak cinsiyet içi rekabetin yoğun olmadığı ve potansiyel eşler arasında seçim yapan cinsiyetlerde daha az çeşitlenme gözlenmektedir. Diđer taraftan yavrulara harcanan enerji de seleksiyonun yönünü belirlemede ve seksüel iki-tipliliğin belirginleşmesinde önemli rol oynamaktadır. Erkek ve dışı arasındaki bu farklılıklar Zootečni açısından da ikincil cinsiyet özellikleri olarak bilinmekte ve yetiştirme, besleme ve ıslah çalışmalarında bir şekilde göz önüne alınmaktadır. Bu farklılıkların

sebeplerinin bilinmesi yetiştiricilik, koruma ve hayvan refahı açısından daha doğru karar ve hedeflerin belirlenmesinde kullanılacak kriterler arasındadır.

KAYNAKLAR

- [1] Andersson M. 1994. *Sexual Selection*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- [2] Frayer DW, Wolpoff MH. 1985. Sexual dimorphism. *Ann. Rev. Anthropol.* 14:429-473.
- [3] Fairbairn DJ. 1997. Allometry for sexual size dimorphism: pattern and process in the coevolution of body size in males and females. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 28:659-687.
- [4] Sandercock BK. 2001. What is the relative importance of sexual selection and ecological processes in the evolution of sexual size dimorphism in monogamous shorebirds? *Wader Study Group Bulletin.* 96:64-70.
- [5] Hedrick AV, Temeles EJ. 1989. The evolution of sexual dimorphism in animals: hypotheses and tests. *Tree.* 4: 136-138.
- [6] Shine R. 1989. Ecological causes for the evolution of sexual dimorphism: a review of the evidence. *Quart. Rev. Biol.* 64:419-461.
- [7] Carothers JH. 1984. Sexual selection and sexual dimorphism in some herbivorous lizards. *The American Naturalist.* 124:244-254.
- [8] Anderson RA, Vitt LJ. 1990. Sexual selection versus alternative causes of sexual dimorphism in teiid lizards. *Oecologia.* 84:145-157.
- [9] Schulte-Hostedde AI, Millar JS, Hickling GJ. 2001. Sexual dimorphism in body composition of small Mammals. *Can. J. Zool.* 79:1016-1020.
- [10] Hunt J, Bussiere LC, Jennions MD, Brooks R. 2004. What is genetic quality? *Trends in Ecology and Evolution* 19:329-333.

- [11] Kokko H, Jennions MD, Brooks R. 2006 Unifying and Testing Models of Sexual Selection. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37:43-66.
- [12] Anderson M. 1992. Female preference for long tails in lekking Jackson's widowbirds: Experimental evidence. *Animal Behaviour.* 43:379-388
- [13] Hill GE, 1991. Plumage coloration is a sexually selected indicator of male quality. *Nature.* 350:337-339.
- [14] Petrie M. 1994. Improved growth and survival of offspring of peacocks with more elaborate trains. *Nature.* 371:598-599.
- [15] Andersson M, Norberg RA. 1981. Evolution of reversed sexual size dimorphism and role partitioning among predatory birds, with a size scaling of flight performance. *Biol. J. Linn. Soc.* 15:105-130.
- [16] Oxenford HA, Hunte W. 1999. Feeding habits of the dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the eastern Caribbean. *Scientia Marina* 63, 303-315.
- [17] Brooks R. 1998. The importance of mate copying and cultural inheritance of mating preferences. *Trends in Ecology & Evolution.* 13:45-46.
- [18] Gould JL, Gould CG. 2001. Hayvan Zihni. Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- [19] Shine R. 1990. Proximate mechanisms of sexual differences in adult body size. *Am. Nat.* 135: 278-283.
- [20] Blondel J, Perret P, Anstett MC, Thebaud C. 2002 Evolution of sexual size dimorphism in birds: test of hypotheses using blue tits in contrasted Mediterranean habitats J . *Evol. Biol.* 15 :440-450.
- [21] Temming A, Hammer C. 1994. Sex-specific food consumption of dab (*Limada limada* L.) based on a 24 h fishery. *Archive of Fishery and Marine Research* 42:123-136.
- [22] Moorhouse RJ, Sibley MJ, Lloyd BD, Greene TC. 1999. Sexual dimorphism in the North Island Kaka *Nestor meridionalis septentrionalis*: selection for enhanced male provisioning ability? *Ibis.* 141: 644-651.
- [23] Sano M. 1993. Foraging activities and diet of males and females in a harem sandperch (*Pisces, Pinguipedidae*). *Marine Ecology Progress Series.* 98:55-59.
- [24] Webster MS. 1997. Extreme sexual size dimorphism, sexual selection, and the foraging ecology of Montezuma Oropendolas. *Auk.* 114: 570-580.
- [25] Lewis S, Schreiber EA, Daunt F, Schenk GA, Orr K, Adams A, Wanless S, Hamer KC. 2005. Sex-specific foraging behaviour in tropical boobies: does size matter? *Ibis* 147:408-414.
- [26] Moorhouse RJ. 1996. The extraordinary bill dimorphism of the Huia (*Heteraclocha acutirostris*): sexual selection or intersexual competition? *Notornis* 43: 19-34.
- [27] Donald PF, Hille S, Brooke ML, Taylor R, Wells CE, Bolton M, Marlow T. 2007. Sexual dimorphism, niche partitioning and social dominance in the feeding ecology of the critically endangered Raso Lark *Alauda razae*. *Ibis.* 149:848-852.
- [28] Gould JL, Gould CG. 1989. *Sexual Selection*, New York. Scientific Library.
- [29] Trivers RL. 1972. Parental investment and sexual selection. In: *Sexual selection and the descent of man 1871-1971.* (ed. B. Campbell), pp. 136-179. Aldine, Chicago, Illinois, USA.
- [30] Reale D, Bousses P, Chapuis JL. 1996. Female-biased mortality induced by male sexual harassment in a feral sheep population. *Can. J. Zool.* 74:1812-1818.
- [31] Schlupp I, Mc Knab R, Ryan MJ. 2001. Sexual harassment as a cost for molly females: Bigger males cost less. *Behaviour.* 138, 277-286.
- [32] Rodman PS, Mitani JC. 1987. Orangutans: Sexual Dimorphism in a Solitary Species. In: *Primate Societies* (ed. Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth RM, Wrangham RM,

- Struhsaker TT), pp. 146-154. The University of Chicago Press, London and Chicago.
- [33] Watts DP. 2005. Mountain gorilla reproduction and sexual behavior. *American Journal of Primatology*. 24:211 – 225.
- [34] Stewart KJ, Harcourt AH. 1987. Gorillas: Variations in Female Relationships. In: *Primate Societies* (ed. Smuts BB, Cheney DL, Seyfarth RM, Wrangham RM, Struhsaker TT), pp. 155-164. The University of Chicago Press, London and Chicago.
- [35] Stalhandske P. 2001 Nuptial gift in the spider *Pisaura mirabilis* maintained by sexual selection. *Behavioral Ecology*. 12:691-697.
- [36] Teder T, Tammaru T. 2005. Sexual size dimorphism within species increases with body size in insects. *Oikos*. 108:321–334.
- [37] Prenter J, Elwood RW, Montgomery WI. 1999. Sexual size dimorphism and reproductive investment by female spiders: A comparative analysis. *Evolution*. 53:1987-1994.
- [38] Teder T. 2005. Male-biased size dimorphism in ichneumonine wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae) – the role of sexual selection for large male size *Ecological Entomology* 30:342–349.
- [39] Weatherhead PJ, Robertson RJ. 1977. Male behavior and female recruitment in the red-winged blackbird. *The Wilson Bulletin*. 89:583-592.
- [40] Jonsson PE, Alerstam T. 1990. The adaptive significance of parental role division and sexual size dimorphism in breeding shorebirds. *Biological Journal of the Linnean Society*. 41:301-314.
- [41] Bisazza A, Pilastro A. 1997. Small male mating advantage and reversed size dimorphism in poeciliid fishes *Journal of Fish Biology*. 50:397–406.
- [42] Székely T, Freckleton RP, Reynolds JD. 2004. Sexual selection explains Rensch's rule of size dimorphism in shorebirds. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 101:12224–12227.
- [43] Winquist T, Lemon RE. 1994. Sexual selection and exaggerated male tail length in birds. *The American Naturalist*. 143:95-116.
- [44] Ophir AG, Persaud KN, Galef BG. 2005. Avoidance of relatively aggressive male Japanese quail (*Coturnix japonica*) by sexually experienced conspecific females. *J. comp. psychol.* 119:3-7
- [45] Tregenza T, Wedell N. 2000. Genetic incompatibility, mate choice and patterns of parentage. *Mol Ecol*. 9:1013-1027
- [46] Owens IPF, Bennett PM, Harvey PH. 1999. Species richness among birds: body size, life history, sexual selection or ecology? *Proc. R. Soc. Lond. B*. 266: 933-939
- [47] Geary DC. 2005. Evolution of paternal investment. In: *The evolutionary psychology handbook* (ed. Buss DM), pp. 483-505. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- [48] Willemsen RE, Hailey A. 2003. Sexual dimorphism of body size and shell shape in European tortoises *J. Zool., Lond.* 260:353-365.
- [49] Onar V, Kahvecioğlu KO, Pazvant G. 2000. Dişi ve erkek guinea pig'lerinde kafatasının seksual dimorfismi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakülte Dergisi*. 26:367-373.
- [50] Lawes IN, Andrews PL. 1987. Variation of the ferret skull (*Mustela putorius furo* L.) in relation to stereotaxic landmarks. *J. Anat.* 154:157-171.