

SPERM SAVAŞLARI

Hayvanlar aleminde erkek bireyler arası rekabet, aslında yumurtanın döllenenmesi öncesinde bile yaşanıyor. Örneğin, bir dişi için kıyasıya mücadele eden iki erkek kuşun spermleri de, dişiyi dölleyebilmek için birbiriyle rekabete giriyor. Sonuçta her zaman aynı: Güçlü olan kazanıyor.

Bir dişiyle çiftleşmek, erkekler için çoğu zaman "kiran kırana mücadele" anlamına geliyor. Dişiyi çiftleşmeye ikna edebilmek, bazen gösterişli ve renkli vücut gösterilerini, bazen de şiddetli kavgaları gerektiriyor. Ancak dişiyi çiftleşmeye ikna eden erkeği, yumurtaya giden yolda daha zorlu bir sınav bekliyor. Dişinin üreme kanalında devam eden rekabette önemli olansa gösteriş ya da kaba kuvvet değil, takım gücü.

Önceleri, spermlerin tıpkı bir maratondaki atletler gibi, birbirleriyle mücadele ettikleri düşünülmekteydi. Bu yaklaşıma göre, hızlı olan sperm yarışı kazanıyordu. Ancak, daha sonra erkeğin spermlerinin, aslında birlikte hareket eden bir takıma benzediği görüşü ortaya kondu. Çünkü önemli olan, bir başka erkeğin spermlerinin de varlığında, herhangi bir sperm ait olduğu takımın kazanması ve bu güçlü olan takıma ait genlerin gelecek nesle aktarılmasıydı.

Milyonlarca sperme karşılık her defasında tek bir yumurta üretilmesi, yumurtanın sabit oluşuna karşılık spermlerin hareketli ve yumurtadan çok daha küçük boyutlu olması, yıllar boyu bilim adamlarının dikkatini çekmiş olgular. Bunun bir nedeni belki de, çoğu türde dişilerin sadakatsiz oluşu. Tek eşli olduğu bilinen türlerde bile dişilerin, fırsat buldukça birden fazla erkekle çiftleştikleri, DNA parmak izi tekniği yardımıyla tespit edilmiş durumda. Dişinin bu davranışı, yavruların genetik çeşitliliğini artırmak açısından evrimsel

bir avantaj sağlarken, erkekler üzerine ağır bir yük bindiriyor: Rakiplerinin spermlerine üstün gelerek, kendi spermlerini yumurtaya ulaştırabilmek ve kendi genlerinin devamını sağlayabilmek. Hatta öyle ki, erkeklerde çiftleşme organının, sadece spermlerin yumurtaya daha kolay ulaştırılabilmesi için geliştiğini düşünen biyologların sayısı da oldukça fazla. Dişilerde eşey hücresinin boyutça daha iri oluşuna ek olarak, hamilelik ve yavru emzirme gibi özellikler, dişilerin yavru bakımına kendilerini daha fazla adanmış olmasının nedenlerinden sayılıyor. Erkeklerin dişilerden çok daha fazla sayıda eşey hücresi üretmesi de, üremeye yönelik ilişkilerde erkek bireylerin nicelik, dişi bireylerin nitelik aradığı yaklaşımını destekliyor.

Erkeğin çiftleşme sırasında spermlerini vücut dışına attığı sıvı, "semen (=ejakülât)" olarak biliniyor. Semen spermlerin dışında kalan sıvı kısmıysa,

"seminal sıvı" olarak adlandırılıyor. Seminal sıvı içeriğinde, seminal vezikül, prostat, vas deferens, bulboüretal ve mukus bezlerinin salgıları bulunuyor.

Böcekler başta olmak üzere çoğu hayvanda, dişiler birden fazla erkekle çiftleşmeyi tercih ediyor. Genel bir sonuç olarak da, dişinin çiftleştiği ilk erkek, gelişen yavruların çok azının babası olabiliyor. Sirke sineği (*Drosophila melanogaster*) üzerinde yapılan çalışmalar, ikinci erkeğin spermlerinin ilk erkeğin spermlerine karşı üstünlük sağlamasında rol oynayan mekanizmaları açıkça ortaya koyuyor. Bunlardan ilki olan "yerine geçme", ilk erkeğin spermlerinin, ikinci erkeğin spermleri tarafından, depolandıkları keseden dışarıya fiziksel olarak itilerek boşaltılması anlamına geliyor. İkinci mekanizma olan "verimsizleştirme"yse, ilk erkeğin spermlerinin dölleme yeteneklerinin yok edilmesi ve görevlerinin engellenmesi demek. Verimsizleştirme mekanizması, ikinci erkeğin spermleri olmasa da, sadece seminal sıvının varlığında bile işleyebiliyor. İlginç olan noktaysa, ikinci çiftleşme birinci çiftleşmeden ne kadar geç gerçekleşirse, verimsizleştirme mekanizmasının da o denli güçlü olması. Araştırmacıların bu duruma yaklaşımı, oldukça mantıklı görünüyor: "Dişinin üreme kanalı içerisinde spermler ne kadar beklerse, diğer bir erkeğin seminal sıvısına karşı o kadar duyarlı hale geliyor olabilirler".

Erkeğin dişisini yabancı erkeklerle karşı koruma eğilimi, hayvanlar aleminde



nin neredeyse tüm üyelerinde görülüyor. Eş koruma davranışı sadece çiftleşme öncesinde değil, çiftleşme esnasında veya sonrasında da sergileniyor. Bu davranış, eşleşme sisteminin tipine göre sadece kızan (estrous) döneminin sonuna kadar ya da yaşam boyu sürebiliyor. İnsanlardaki "evlilik" kavramının da, bunun bir örneği olduğu kabul ediliyor. Çoğu kuş türünde, eş koruma davranışı geliştikçe, testis boyutunda da küçülme olduğu ortaya çıkarılmış durumda.

Maymunlar ve bazı kemirgenler gibi birçok memeli türünde ise, eş koruma davranışına ek olarak, bir diğer uymun da geliştiğini görüyoruz: "döllenme tıkacı". Çiftleşme sonrasında erkeğin spermeleri tarafından dişinin eşeysel açıklığında oluşturulan bu yapı, hem erkeğin spermelerinin dışarı akmasını, hem de dişinin başka bir erkek tarafından döllenmesini önüyor. Bu tıkaç, semen içerisindeki belirli sperm tiplerinin bir araya gelerek, prostat bezinden salgılanan bir proteinin yardımıyla sertleşmeleri sonucu oluşuyor. Ancak, delikli bir yapıya sahip olması ve bazı durumlarda ikinci bir erkek tarafından kolayca kaldırılabilmesi, döllenme tıkaçının her zaman başarılı olmasını engelliyor. Hal böyle olunca, erkekler de başka stratejiler geliştirme yoluna gidiyor.

Bazı durumlarda erkek tarafından dişiyeye bırakılan kokular (anti-afrodizyaklar), dişinin başka erkekler tarafından çekici bulunmasını önleyebiliyor. Örneğin sirke sineklerinde (*Drosophila spp.*) erkekler, çiftleşme esnasında dişi-



ye, spermeleriyle birlikte bu tip bir madde de iletiyor. Sirke sineklerinde görülen başka bir durum da, dişiyeye çiftleşen ikinci erkeğin, ilk erkeğin spermelerini öldürecek bir toksin salgılaması. Erkek dağ bülbüllerinde (*Prunella modularis*), çiftleşme öncesinde dişinin kloak açıklığına (sindirim, boşaltım ve üreme sistemlerinin ürünlerinin dışarıya verildiği ortak açıklık) gagalarıyla vurarak, önceki erkeğe ait spermeleri boşaltıyorlar. Subakirelerinde (Odonata) penis ucunda bulunan süngerimsi doku, çiftleşme öncesinde, dişinin üreme kanalında bulunan diğer erkeğe ait spermeleri emerek temizliyor.

Erkeğin, spermelerini dişiyeye iletebildiğini varsayalım. Peki ya dişinin üreme kanalında onu nasıl bir sınav bekliyor?

Kamikaze Spermeler

Erkek bireyler tarafından üretilen spermelerin, sayı ve yapı bakımından türlere göre farklılık gösterdiği, 70'li yılların sonlarına doğru ortaya koyuldu. Çoğu memeli türünde, semen içerisindeki spermelerin büyük çoğunluğu, çeşitli şekil bozuklukları taşıyan (iki başlı, iki kuyruklu, kıvrık kuyruklu, başsız veya kuyuksuz) ve bu nedenle de, döllenme yeteneğinden yoksun oldukları kabul edilen spermelerden oluşuyor. Çeşitli türlere göre oranı %30-50 arasında değişebilen bu "bozuk" spermelerin açıklanabilmesi için, bilim adamları tarafından çok sayıda çalışma yürütüldü ve farklı fikirler öne sürüldü.

Baker ve Bellis tarafından 1988 yılında açıklanan "kamikaze sperm" hipotezi, erkek bireylerin semen örneklerinde bulunan farklı tipteki spermelerin, değişik fonksiyonları olduğunu öne sürüyordu. Örneğin, semen içerisindeki spermelerin bir kısmının yumurtaya ulaşarak döllenme görevini üstlendiği, geri kalan spermelerin büyük bir bölümünün de, başka bir erkeğin spermelerinin geçişine izin vermemek üzere farklılaştığı savunuluyordu. Bu hipotezden yola çıkan araştırmacılar, semen içerisindeki spermeleri iki gruba ayırdılar: şekilleri düzgün olan ve yumurtayı döllenme yeteneğine sahip olan "yumurtacı spermeler" ve rakip spermelerin önünü keserek onları yok etmek üzere özelleşmiş olan, şekilleri bozuk "kamikaze spermeler". Bu hipoteze göre, sperm rekabetinin yoğun olduğu türlerde, se-

Eşleşme Sistemleri

Hayvanlar aleminde görülen eşleşme sistemlerinin farklı tiplerini şöyle sıralayabiliriz:

1. Monogami: Bir erkek ve bir dişinin hayatları boyunca sadece birbirleriyle çiftleştikleri tek eşli sistem. Bu sistemde testis boyutu daha küçük, spermeler de daha kısa kuyruklu oluyor ve semen içeriğinde daha az miktarda sperm bulunuyor. Çitaller, çakallar, bazı kemirgenler ve kuşların büyük çoğunluğu monogam.
2. Seri monogami: Birden fazla tek eşli ilişkinin birbirini takip etmesi durumu.
3. Poliandri: Bir dişinin birden fazla erkekle eşleştiği sistem. Böyle bir durumda erkek bireyler arasında yoğun bir sperm rekabeti gözleniyor. Testis boyutu daha iri, spermeler daha uzun kuyruklu oluyor. Semen içeriğindeki sperm sayısı da oldukça yüksek miktarlara ulaşiyor. Şem-

panzeler, deniz atları ve bazı arktik kıyı kuşlarında görülüyor.

4. Poligini: Bir erkeğin birden fazla dişiyeye eşleştiği sistem. Bu sistemde erkek bireyin rekabet etmesi gereken başka erkekler ya hiç olmuyor, ya da yoğun bir rekabeti gerektirmeyecek kadar az oluyor. Testis boyutu yine küçük kalıyor, sadece sperm üretiminin tüm dişileri dölemeye yetecek seviyede tutulması gerekiyor. Memelilerin büyük çoğunluğunda ve kuşların çok az bir kısmında, bu eşleşme tipi görülüyor.

5. Promisküti: Her bireyin her bireyle serbestçe eşleşme durumunun olması, kararlı ilişkilerin görülmemesi durumu. Bu sistemde de yoğun bir sperm rekabeti yaşanıyor ve poliandri sistemindeki tüm uyumlar (belki daha da fazlası) görülüyor.

men içerisindeki kamikaze spermlerin sayıca daha bol olması gerekiyordu. Ancak 1991 yılında, Harcourt isimli araştırmacı tarafından, özellikle primatlarda görülen şekli bozuk sperm sayısının, eşleşme sistemlerinin yapısıyla örtüşmediği tespit edildi. Harcourt ayrıca, doğal seçilimin olumsuz etkisi ve metabolik bedelinin fazlalığı nedeniyle,

Dişilerin Tercihi

Eşey hücrelerinin boyutlarının eşit olmayışı, küçük eşey hücresinin (spermin) büyük eşey hücresi (yumurta) için rekabet etmesini gerektiriyor. Bu nedenle de, üreme başarısı için erkekler arasındaki rekabet, dişiler arasındakinden çok daha yüksek oluyor. Bir başka deyişle, erkekler dişiler için, dişilerse kaynaklar için mücadele ediyor.

Dişiler tarafından kullanılan kaynakların dağılımı, erkeklerin dişilere erişimini ya da dişileri savunabilme ölçütlerini belirleyen temel etken. Kaynaklar bol olduğunda, dişiler küçük alanlarda barınabiliyor ve erkekler birden fazla dişiyi savunabiliyor. Ancak kaynaklar azsa, dişilerin geniş alanları oluyor ve erkekler çoğunlukla sadece tek bir dişiyi savunabiliyorlar. Çevre koşullarının dişilerin tercihi üzerine etkisi, dışkı sineklerindeyse (*Scatophaga spp.*) oldukça farklı bir şekilde gözleniyor. Birden fazla erkeğe ait spermli depolayan dişiler, farklı ortam koşullarında farklı gen özelliklerinde yavrular üretebiliyor. Böylece, hayatta kalabilir yavru sayısı yükseltilmiş oluyor.

Dişilerin erkek seçimi, her zaman iri vücuttan ya da etkili savunma silahlarından (daha büyük boynuzlar veya daha güçlü pençelerden) yana olmuyor. Belirli durumlarda, baskın erkek dişiler tarafından seçilmeyebiliyor. Çünkü baskın erkek, sürekli olarak mücadeleye girmek ve kazanmak durumunda kalabiliyor. Ancak bu yüzden güçsüz düşmesi ve hastalıklara karşı daha dayanıksız hale gelmesi, çoğu zaman kaçınılmaz. Bu nedenle topluluktaki diğer erkekler, hastalıklara karşı daha dirençli olmaları nedeniyle ya da hayatta kalma şanslarının daha yüksek olması nedeniyle, dişiler tarafından seçilebiliyor. Buna ek olarak, bir erkeğin daha güvenli bir yuva sağlayabileceğinin veya yavru bakımında daha başarılı olabileceğinin düşünülmesi de, dişiler için tercih sebebi olabiliyor. Hatta bazı canlı gruplarında, dişiler tarafından, yavrunun yetiştirilmesi için bir sosyal eş ve sadece genleri için de bir genetik eş seçtikleri biliniyor. İşte bu noktada, baskın erkekler genetik eş olarak seçilebiliyor, ancak sosyal eşler olarak tercih edilmiyorlar.

Sonuç olarak, üreme başarısının yükselmesi, erkekler için eş sayısının yüksek olması anlamına gelirken, dişiler için eşlerin kalitesinin yüksek olması anlamına geliyor. Bu nedenle de dişiler, eş seçiminde erkeklerden çok daha seçici davranıyorlar.

memelilerde şekli bozuk sperm üretiminin tercih edilmeyeceği önerisini de getirdi. Şekil bozukluğu taşıyan spermilerin, dölleme yeteneklerini kaybetmiş oldukları düşüncesiyle, 1996 yılında Burrue ve arkadaşlarınınca yapılan bir çalışmayla çürütüldü. Normal şartlar altında dişinin üreme kanalı tarafından olumsuz seçilime uğrayan bozuk şekilli spermilerin, yumurta hücreleri içerisine mikroenjeksiyon yoluyla verildiklerinde, normal embriyolar geliştirebildiği görüldü.

Baker ve Bellis'in hipotezine bir darbe de, 1997 yılındaki bir çalışmanın sonuçlarından geldi. Yumurtacı spermeler olarak tanımlanan büyük başlı spermilerin, aslında diploid (çift kromozom setine sahip) oldukları, bu nedenle de dölleme yeteneğine sahip olmadıkları anlaşıldı.

Bugünse kamikaze sperm hipotezinin tersine, birden fazla erkekli ve sperm rekabetinin yüksek olduğu eşleşme sistemlerinde, spermilerin çok daha az farklılık gösterdiği; buna karşılık, sperm rekabetinin çok ender görüldüğü tek eşli ya da çok dişili eşleşme sistemlerindeyse sperm çeşitliliğinin çok yüksek olduğu biliniyor.

Fazla sayıda sperm üretimi, yumurtayı dölleme şansının da artışı anlamına geliyor. Özellikle çoklu eşleşme sistemlerinde, bir erkeğin diğerini alt etmesinin en mantıklı yolu, dişinin üreme kanalına daha fazla miktarda sperm bırakmak. Hatta olası bir çiftleşme ihtimalinde başarılı olabilmek için, bir koloni içerisindeki diğer erkeklerin çoğu, baskın erkekten daha iri testislere sahip oluyor. Ancak spermilerin çok sayıda oluşu, başka yaklaşımlarla da açıklanabiliyor. Örneğin, dişi üreme kanalı içerisinde çoğu spermin ölebildiği ve bazı spermilerin, yanlış yönelim sonucunda üreme yeteneklerini yitirdiği gibi bazı olumsuz koşulların, çok sayıda sperm üretimiyle telafi edildiği öne sürülüyor.

Baker ve Bellis tarafından yapılan bir diğer çalışmayla, kamikaze spermelerin aslında deforme spermeler olmadıkları, sadece belirli işlevler için özelleşmiş oldukları belirlendi. Örneğin, iki başlı veya iki kuyruklu spermelerin birbirlerine dolanmasıyla, diğer bir erkeğe ait spermilerin geçmesini önleyici bir ağ oluşuyor. Bu şekilde oluştuğu bilinen yapılardan birisi de, daha önce sözü ge-

çen "döllenme tıkacı". Ancak spermlerden oluşan bu ağ yapısı, döllenme tıkaçının dışında, rahim içerisinde başka belirli bölgelerde de oluşabiliyor.

İnsanlardaysa, anormal şekilli spermilerin herhangi bir özel işlevi açıklanabilmiş değil. Bu nedenle de, sadece hatalı üretimler olduğu savunuluyor. İngiltere'de Sheffield Üniversitesi'nden biyolog Harry Moore ve evrim ekoloğu Tim Birkhead tarafından yapılan çalışmada, 15 farklı erkekten alınan sperm örnekleri birleştirilerek, bu spermelerin birbirlerine karşı davranışları incelendi. Deney sonucunda, sperm örnekleri arasında herhangi bir "savaş" gözlenmemesi, insanlarda sperm rekabetinin olmadığını destekleyen bir kanıt olarak kabul ediliyor.

Eşleşme Sistemleri ve Testis Boyutu

Primatlarda, eşleşme sisteminin tipleriyle testislerin ağırlığının vücut büyüklüğüne oranı arasında bir bağlantı kurulabiliyor. Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar, primat topluluklarında görülen eşleşme sistemlerinin rekabet gerektirme oranına göre, testislerin de oransal olarak büyüdüğünü destekliyor. Buna göre, yumurtlama zamanında tek bir dişiyi birden fazla erkeğin çiftleştiği türlerde, spermeler arasında yoğun rekabet görülüyor. Bu nedenle de, bir erkeğin rakibiyle başa çıkabilmesi için yüksek sayıda sperm üretmesi ve dişinin üreme kanalına mümkün olduğunca çok sayıda sperm bırakması gerekiyor. Bunu yapabilmeyen tek yolysa, sperm üretiminden sorumlu olan dokunun -yani testislerin- büyümesi.

Primatlar arasında vücut boyutuna oranla en iri testisler, şempanzelerde (*Pan spp.*) bulunuyor. Şempanzeler, kızana gelmiş bir dişinin



Erkeklerin Sonu Gelmeyen Rekabeti

Erkeğin üreme başarısı, genlerini aktarabildiği yavru sayısı ile eşdeğer kabul ediliyor. Bu nedenle de, özellikle çoklu eşleşme sistemlerine sahip türlerin erkekleri, mümkün olduğunca yüksek sayıda dişiyle çiftleşerek üreme başarılarını artır-



maya çalışıyor. Sonuçta da, birbirleriyle sürekli bir rekabet içinde olurlar. Erkek bireylerin rekabeti, 4 farklı evrede inceleniyor:

1. Çiftleşme öncesi rekabet:

Erkeğin, dişiye etkileyebilmek için yaptığı çeşitli kur hareketleri, süslü ve gösterişli vücut bölgelerinin sergilenmesi ya da erkeklerin birbirleriyle aktif olarak dövüşmeleri, bu evreye giriyor.

2. Çiftleşme sonrası rekabet:

Erkeğin, dişinin başka bir erkekle çiftleşmesini önleyebilmek ya da kendi spermlerinin devamını sağlayabilmek amacıyla yaptıkları, bu evrede inceleniyor. Bu rekabette, birinci erkek kendi spermelerini korumaya yönelirken, ikinci erkek de birinci erkeğin spermelerini alt etmeye yönelik uyumlar (adaptasyonlar) gösteriyor. Döllenme tıkaçı, sperm rekabeti ve benzeri uyumlar, bu evreye ait rekabet örnekleri.

3. Gebelik süresince rekabet:

Dişinin gebeliği boyunca, erkeğin genlerinin devamını sağlaması amacıyla kazanılan mekaniz-

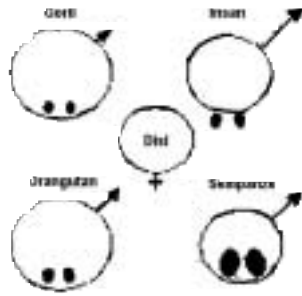


malar, bu evreye giriyor. Bazen, başka bir erkek varlığında belirli hormonlar nedeniyle dişi düşük yapabiliyor ve bu yeni erkeği kabul edecek duruma gelebiliyor.

4. Doğum sonrası rekabet:

Bazı durumlarda, başka erkeğe ait olan yavruların öldürülmesi şeklinde kendini gösteren davranışlar da, bu evreye giriyor. Topluluk halinde yaşayan bazı memelilerde, gruba yeni giren erkek, kendisinden önceki baskın erkeğe ait yavruları öldürerek, dişileri kendisi döleyebiliyor.

birden fazla erkeği kabul edebileceği bir eşleşme sistemine sahip. Çiftleşmeye hazır olan bir dişi, vücudunun arka alt kısmındaki büyük şişkinlikle ayırt edilebiliyor ve bu sayede, çevresindeki çok sayıda erkeği kendine çekebiliyor. Şempanzelerin bir diğer özelliği ise, çiftleşme süresinin yaklaşık 6 saniye kadar olması. Böylece, kısa bir süre içerisinde çok sayıda çiftleşme gerçekleşebiliyor. Bu nedenle de oldukça yoğun bir sperm rekabeti söz konusu. Bol miktarda sperm üretimi için de testisler oransal olarak büyümüş durumda. Şempanzelerde testis boyutuna ek olarak, penis boyunda da artış görülüyor. Penis boyunda artış,



İnsan, goril, şempanze ve orangutan için, eşey organlarının vücut boyutuna oranı. Büyük çemberler vücut boyutunu, küçük siyah çemberler testis boyutunu, sağa yönelmiş ok işareti de penis boyutunu gösteriyor.

spermelerin dişinin üreme kanalında daha az yol alması ve yumurtaya çok daha çabuk ulaşması anlamına geliyor.

Gorillerde (*Gorilla spp.*) vücut boyutu şempanzelerden daha büyük olmasına rağmen, testisler vücut boyutuna oranla çok daha küçük. Bunun nedeni de, gorillerdeki farklı eşleşme sistemi. Erkek goril, kendisine bir "harem" kuruyor ve dişileri teke-

line olarak, yabancı erkeklere karşı koruyor. Bunun doğal bir sonucu olarak, sperm rekabetine gerek duyulmuyor ve testisler de oransal olarak küçük kalıyor. Sperm üretiminin azaltılmasıyla kazanılan enerji de, harem egemenliğinin korunmasına harcanıyor. Erkeklerin kendi haremelerini diğer erkeklere karşı koruyabilmek için kazandığı diğer bir uyum da, dişilerden yaklaşık 2 kat daha iri olmaları.

İnsanlardaysa, testislerin ağırlığı ortalama 20 gram kadar ve semen başına üretilen sperm miktarı da oldukça düşük. Vücut büyüklüğüne oranla oldukça küçük kalan bu testis boyutu bizleri, sperm rekabetinin yaşanmadığı, "tek erkekli" bir eşleşme sisteminin içine yerleştirmeye yetiyor. İnsanlarda erkekler ve dişiler arasındaki vücut boyutu farkı da çok fazla değil. Peki sperm

üretiminin azalmasıyla kazanılan enerji nereye gidiyor? İnsanın kazandığı bu enerji, olasılıkla daha sosyal ve pratik bir beynin evrimleşmesine yönlendirilebilir.

Küçük testis boyutu, çiftleşme sıklığının düşük kabul edildiği tek eşli sistemleri temsil ediyor. Çok eşli sistemlerdeyse, erkekler arasında şiddetli bir rekabet olacağı için, çiftleşme sıklığı da yüksek kabul ediliyor. Yüksek çiftleşme sıklığı da, erkek eşey organlarında büyümeyi gerektiriyor. Bu durum sadece primatlarda değil, diğer tüm canlı gruplarında da görülüyor. Bir dişinin birden çok erkekle çiftleştiği yunuslar ve balinalarda da testisler, vücut boyutuna oranla oldukça büyük.

Sperm rekabeti arttıkça, sperm boyutu da artma eğilimi gösteriyor. Çünkü kural olarak daha büyük ve daha uzun olan bir sperm, dişinin üreme kanalında daha hızlı yüzebiliyor ve yumurtaya daha çabuk ulaşma şansına sahip oluyor. Buna destekleyici olarak, çok eşli türlerde spermelerin, tek eşli türlere göre daha büyük olduğu gösterilmiş durumda.

Deniz Candaş

- Kaynaklar
http://cas.bellarmine.edu/tietjen/Ecology/should_females_prefer_dominant_m.htm
<http://www.biology.eku.edu/RITCHISO/behavcolpapers.htm#sperm>
http://bric.postech.ac.kr/science/97now/99_12now/991209b.html
http://www.life.umd.edu/classroom/biol106h/L24/L24_ssel.html
<http://wwwvet.murdoch.edu.au/spermatology/kamikaze.html>
<http://www.abc.net.au/science/news/stories/s40159.htm>
<http://www.science-frontiers.com/sf078/sf078b07.htm>
<http://www.neoteny.org/a/aggression-sperm.html>

