

# DİŞİLERİN GİZLİ SEÇİMİ

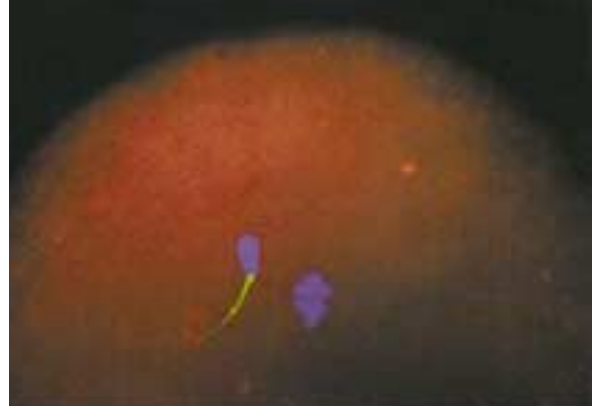
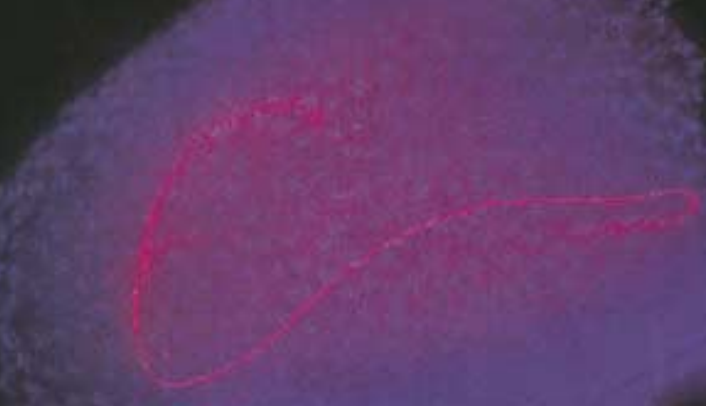
İnsanda, dişi üreme kanalına girdikten kısa bir süre sonra, sperm (mavi) beyaz kan hücrelerine saldırarak, yumurtaya (turuncu) ulaşmadan yok ediliyorlar.

Çeviri: Zuhâl Özer

İngiltere’de, Cambrdige’de yaşayan bir inşaatçı olan Terry Roberts uğraş olarak kuş yetiştiriyor. Ancak, onun amacı, bir ispinoz ve bir kanaryayı çaprazlayarak melez bir tür elde etmek. Kanaryaların evde beslenmeye başlandığı 1500’lü yıllardan beri, meraklıları onları ispinozlarla mezleme olasılığı üzerinde düşmüşler. 19. yüzyılda kömür madencileri, madenlerde zehirli gaz olup olmadığını anlamak için kanaryalardan yararlanıyorlarmış. Kanarya, tüneğinden aşağı yuvarlandığında, madenden dışarı çıkmanın zamanının geldiğini anlıyorlarmış. Madenciler, kanaryalarını çok seviyorlarmış; kanaryalarını

birbirleriyle çaprazlamaktan başka, saka ve florya gibi İngiltere’de yaşayan ispinozlarla da çaprazlayıp "katır" olarak adlandırdıkları (katır demelerinin nedeni, bu melez bireylerin kısır olmalarıdır) melez bireyler de elde etmeye başlamışlar. Melez ispinozların çaprazlanması, kanaryaların ve ispinozların kendi aralarında çaprazlanmasından daha zordur; ancak kimilerinin çaprazlanması biraz daha kolaydır. Melez ispinozların çoğaltılmasının kolaylığı, çiftleştirilen türlerin evrimsel benzerliğine bağlıdır. Kanarya da bir ispinoz türüdür. Türler arasındaki kalıtsal benzerlik arttıkça, melezlerin çoğaltılması da

ha kolay olur. İspinoz-kanarya melezlerinin az bulunur olmalarının nedeni, ispinozların kalıtsal açıdan öteki ispinoz türlerine göre, kanarya türlerine daha az benzemeleridir. Ancak, bu açıklama yeterli değildir. Bir erkek ispinoz bir dişi kanaryayla çiftleşebilir; ancak dişinin yumurtalık kanalında bulunan bir etken erkeğin spermelerini bir yabancı gibi kabul ederek, spermelerin yumurtaya yaklaşmalarını ve yumurtayı dölemelerini engeller. Dişide, ispinoz spermelerinin uygun olmadığını ona bildiren bir sistem vardır. Bu sistem, % 99 oranında çiftleşmeden sonraki evrelerin gerçekleşmesine engel olur.



Sirkesineğinin spermi yumurta hücresinin içinde yüzerken ait olduğu bireyin vücut uzunluğunun birkaç katı uzunluktadır (solda). Kırmızı küre biçiminde görülen yumurta hücresiyle kalıtsal olarak birleşmeden birkaç dakika önce, dişinin kromozomlarının solunda görülen insan sperm hücresi (sağda).

Kanaryalarda bu sürecin nasıl olduğu tam olarak bilinmiyor; ancak tavuklar üzerinde yapılan çalışmalar spermin ilerlemesini engelleyen etkenin dölyolunda bulunduğunu gösteriyor. Bir tavuk, bir hindiden alınmış spermlerle yapay olarak döllenmiş yumurtaların yolunu bulabilirlerse yumurtaların çok azı ya da en iyi durumda % 2-3'ü döllenir. Eğer hindinin spermleri tavuğun dölyolunun daha da ilerisine bırakılabilirse, yumurtaların % 20-30'unun döllenerek yavru oluşturdukları görülebilir.

Buna benzer bir durum sirkeseineklerinde oluşur. Bir sirkeseiği türünden bir birey, başka bir türden sirkeseiğini döllerse dişi, yumurta bırakamayabilir. Eğer böyle bir dişinin üreme kanalını mikroskop altında incelenirse, burada çok sayıda sperm olduğu görülebilir. Bu durum, dişi sirkeseiğinin yumurta bırakamama nedeninin herhangi bir eksiklikten kaynaklanmadığını gösterir. Sperm deposu doludur; bu nedenle spermlerin depoda tutulduğu, ancak dışarı çıkmadıkları düşünülebilir. Spermlerin doğru mesajı bekledikleri düşünülecek olursa, sirkeseinekleri üzerinde çalışan uzmanların bu dişileri aynı türün erkeklerinden aldıkları spermlerle yapay olarak döledikleri sonucuna varılabilir.

Sonuç olarak, spermlerin depodan serbest bırakıldıktan sonra, dişilerin yumurta bırakmaya başladıkları düşünülebilir. Bu etkileyici deney, basit olarak başka bir türden alınan spermlerin,

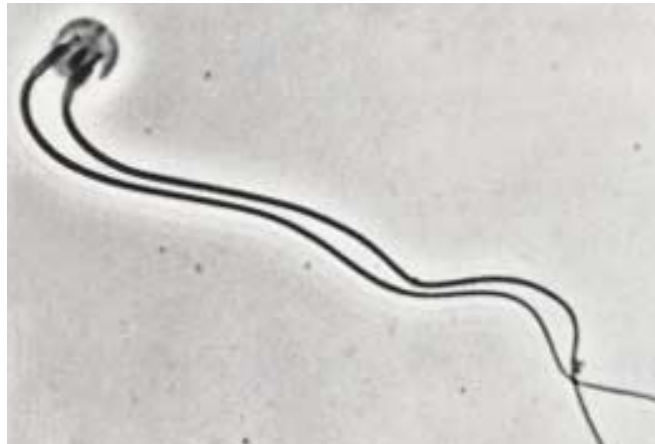
döllenmeyle sonuçlanacak üreme olaylarını başlatmadığını gösteriyor.

Dişiler, fizyolojik olarak kendi türlerinden bir spermle başka türden bir sperm farkını ayırt edebiliyorlarsa, kendi türlerinden farklı erkeklerin spermlerini birbirinden ayırt edebileceklerini de düşünmek zor değil. Sirkeseinekleriyle yapılan çalışmalar, böyle bir durumun varlığına ilişkin kanıt sağlıyor. ABD'nin güneybatısındaki çöllerde yaşayan bir kaktüs türü çürüdüğü sırada, onun suyuyla beslenen bir sirkeseiği türünde, bir erkek kardeşten alınan spermlerle dölenen dişiler yumurta bırakmamışlardır. Bunun nedeni, sperm sıvısının, yakın akrabalarından yavru sahibi olmayı önlemek üzere, dişinin sperm deposunda bulunan spermlerin serbest kalmasını sağlamaya uygun olmayan işaretleri içermesidir.

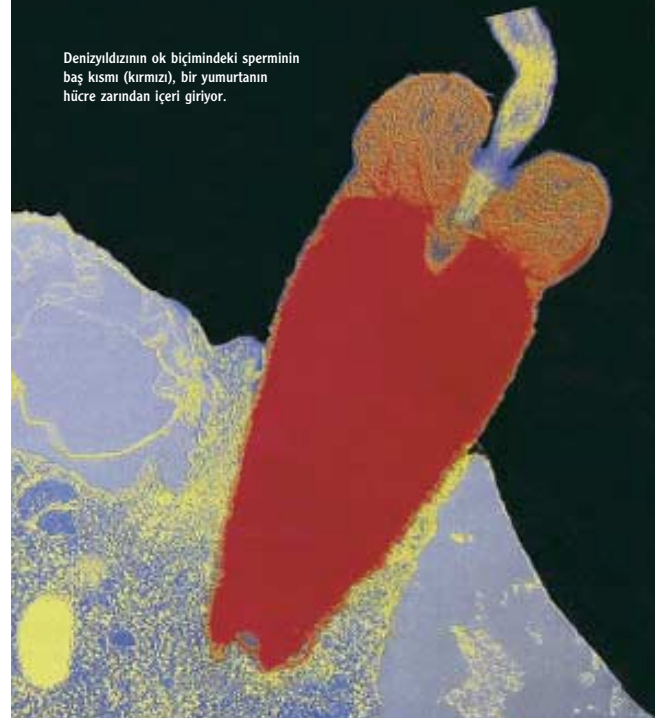
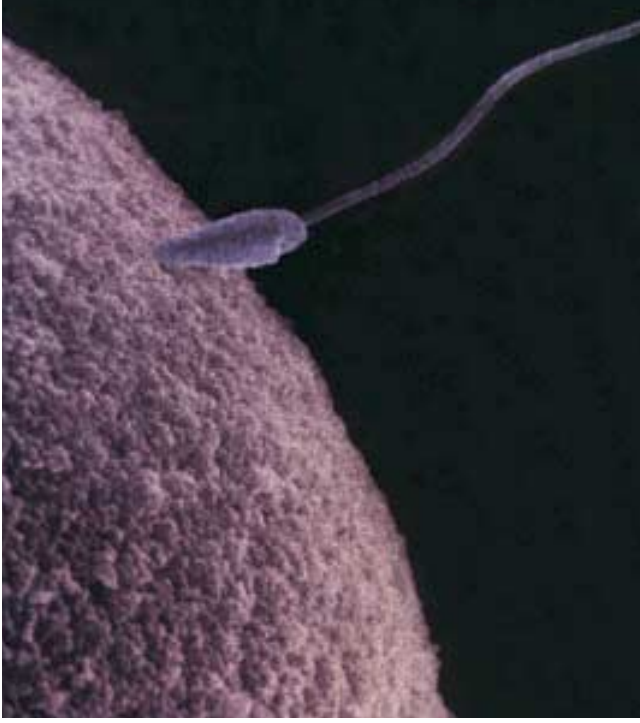
Farelerde daha çarpıcı bir örnek gözlenir. Spermlerin dişinin yumurtalık kanalında taşınma hızı erkek ve dişinin kalıtsal yapılarının benzerliğine bağlı olarak değişir. Farelerde spermlerin hareketini kolaylaştıran işaret

sperm sıvısında değil, spermlerin kendindedir. Bu, beklenmedik bir bulgudur; çünkü uzun bir süre boyunca spermlerin, çok yoğun olan çekirdeklerinin içindeki kalıtsal materyallerine ilişkin herhangi bir bilginin yüzeyden belli olmadığı düşünülüyordu. Ancak, giderek artan sayıda çalışma, spermlerin kendilerine ilişkin bir bilgiyi "duyduklarını" gösteriyor. Tersi durumda, dişi bedeni belirli bir erkeğin uygun spermi taşıdığını nasıl anlayabilirdi ki? Daha kısa bir deyişle dişinin sperm "seçimi" kolay gözlenebilen bir süreç değildir; çünkü dişinin üreme kanalında gerçekleşen mikroskopik düzeyde bir olaydır. Bu nedenle "dişinin gizli seçimi" olarak adlandırılır.

Bu görüş, Smithsonian Tropikal Araştırma Enstitüsü'nde bilim adamı olan William G. Eberhard'ın Dişinin Kontrolü: Dişinin Gizli Seçimiyle Eşeyssel Seçim kitabının 1996'da yayımlanmasıyla ileri sürüldü. Eberhard kitabında, hayvanlar aleminde, çiftleşme sonrasında dişilerin yumurtalarını hangi erkeğin (ya da spermin) döleyeceğini kontrol edebileceğine ilişkin düzinelere örnek veriyor. Eberhard'ın kitabından çok önce, 1940'larda ve 1950'lerde üreme üzerinde çalışan birkaç biyolog dişinin üreme kanalını, spermlerin ve yumurtaların geçebileceği bir kanal olmaktan ötede işlevlerinin olabileceğini ileri sürmüşlerdi. Daha sonra 1980'lerde New Mexico Üniversitesi'nden Randy Thornhill, dişilerin birkaç erkekle çiftleştikten sonra,



Oposumlarda (keselisiçangillerden bir tür) spermler çiftler halinde ilerlerler.



yalnızca sperm arasında bile ayırım yapabileceğine dikkat çekti. Thornhill'in akrep sineklerinde dişinin gizli seçimine ilişkin 1983'te yayımlanan makalesinin bir dönüm noktası olmasına karşın, dişinin gizli seçiminin bir gerçek mi, yoksa yalnızca ilginç bir fikir mi olduğunu göstermeye yetecek bir bulgu yoktu. Şimdiki ilginç yeterliliği de yalnızca davranış ekoloğlarının hala dişilerin çiftleşmeden önce seçim yaptıklarını göstermeye çalışıyor olmalarından değil, aynı zamanda toplumsal iklimin de uygun olmayışından da kaynaklanıyor: Bilim adamları, eşeysel seçimi hala değişmeyen bir erkek bakışıyla ele alıyorlar.

Dişilerin yumurtalarını hangi sperm dölleyeceğini belirli durumlarda kontrol etmelerinin kendilerine yarar sağlaması tamamen mantıklı görünüyor. Dişilerin böyle bir beceri geliştirebilmeleri açısından en olası durum, eş seçimi üzerindeki kontrollerinin sınırlı olduğu durumlardır. Doğal yaşamda, dişiler kendilerini dölleyecek bireyi seçebilirler; ancak dişilerin istemeden çiftleştiği durumlar da vardır. Sarı bokböceği gibi, çok sayıda böcek türünde erkekler dişileri yakalayıp zorla çiftleşirler. Bunun benzeri durumlar, bazı sürüngenlerde ve ördeklerde de görülür. Bu durumlarda, dişilerin çekici olmayan erkeklerin sperm sıvısını dışarı atmaları ve seçtikleri erkeklerin-

kini alıkoymaları onlar açısından karlı bir durum gibi görünmektedir.

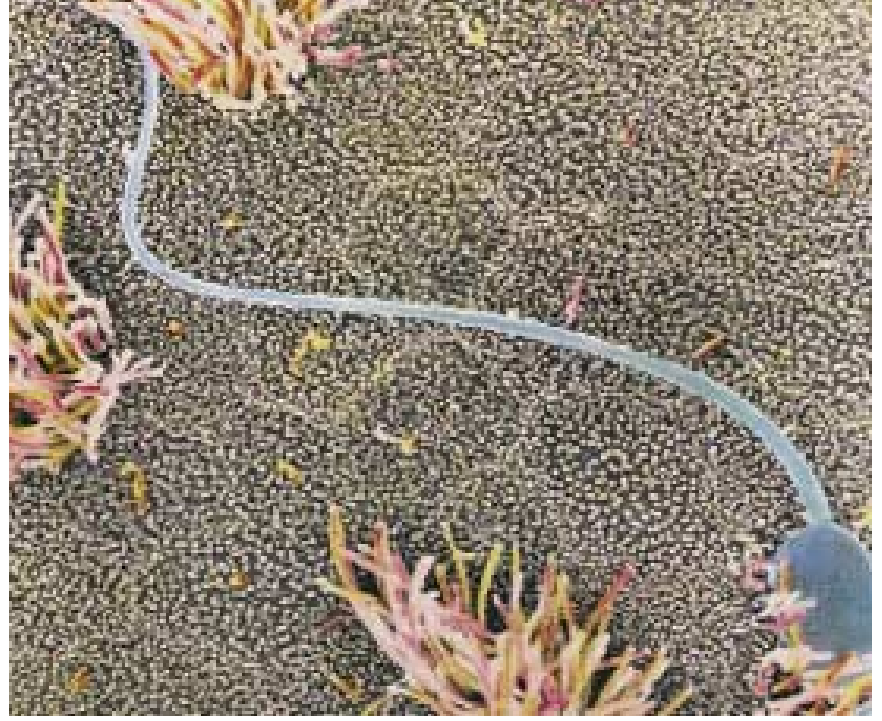
Hayvanlarda çok sayıda dişi, çiftleşmenin ardından spermleri dışarı atar. İnsan da dahil bazı türlerde spermlerin dışarı atılması görece edilgen gibi görünmektedir; ancak zebralar gibi kimi hayvanlarda spermler tahminen üreme kanalındaki kasların güçlü kasılmalarıyla zorla dışarı atılmaktadır. Dişilerin gizli seçimi bir düşlem (fantezi) olmayıp gerçekse ve dişiler belirli erkeklerin spermlerini kabul ya da reddetme becerisine sahiplerse, ilginç bir evrimsel senaryo ortaya çıkar. Bu, kur yapmanın eş seçiminin tek alanı olmadığı anlamına gelir. Çiftleşmeden sonra bile her cinsiyet kontrol için savaşmayı sürdürür.

Eberhard dişi böceklerin, iki ya da daha çok eşle çiftleşmenin sonuçlarını kontrol ettikleri ya da değiştirdikleri en azından yirmi farklı yol belirledi. Açıkçası hayvanlarda dişiler, hangi erkekle çiftleşeceğine davranışsal düzeyde karar verebiliyor. Bu, çiftleşme öncesi seçim oluyor. Bir erkekle çiftleşmeye başladıktan sonra bile, bir dişi seçimini sürdürmeyi değişik biçimlerde sürdürebilir. Bir erkeğin kendisiyle çiftleşmesine izin verebilir; ancak sonradan doğru duyuşal geribildirim sağlamada yetersiz kalınca, onun sperm aktarmasını önler. Dişi, aynı zamanda çiftleşmenin akışını da etkileyebilir.

Birçok böcek türünde, sperm aktarımı bazen birkaç dakika, bazen de saatler sürebilir. Dişi, çiftleşme süresini ayarlayarak belirli bir erkekten alacağı sperm miktarını ve erkeklerin yumurtalarını dölleme olasılığını etkileyebilir. Çiftleşme süresini belirleyemeyen dişiler, tercihen belirli erkeklerin spermlerini kabul ya da reddedebilir. Bir başka durumda da dişi belirli erkeklerin spermlerini depo organına ya da döllemenin gerçekleştiği bölüme aktarmakta yetersiz kalabilir. Bir başka olasılık da dişinin, belirli erkeklerle çiftleştikten sonra yumurtalarının olgunlaşmasını ya da yumurta oluşumunu kontrol etmesidir. Dölleme olduktan sonra bile, belirli erkeklerden olan yavrulara bakmayı yeğleme ya da yavruları seçerek besleme ya da öldürme gibi yollarla dişinin kendi üretim başarısı üzerinde biraz kontrol etkisi olabilir.

Dişilerin gizli seçimiyle ilgili en olağandışı ve en inandırıcı örneklerden biri bir denizanası türü olan *Beroe ovata*'da görülür. Üniversitedeyken, laboratuvarında özel koruma sınırları içinde saklanmış bir *B. ovata* gördüğümü anımsıyorum; kitaplarımızdaki çizimlere hiç benzemiyorlardı. Gerçekte *B. ovata* çan biçiminde güzel bir canlıdır; ancak bir müze örneği olarak bir sümük parçasından başka bir şey değildir. Yıllar sonra Kanada'nın kuzey kutbuna yakın bölümlerinde bulunan *Co-*

burg Adası açıklarında ilk kez canlı bir B. ovata gördüm, çok güzeldi. Yumruk büyüklüğündeydi ve buzlu sularda ya-vaşça ilerlemesine yarayan kan kırmızı yanardöner renklerde silleri vardı. Bu yüzyılın başlarında embriyologlar B. ovata'yla çok ilgileniyorlardı; çünkü büyük (1 mm çapında), saydam yumurtaları döllenmenin tüm sırlarını açığa çıkarıyordu. B. ovata'yı gördükten yıl-lar sonra, Avustralya'da Cairns'de, izle-yicileri arasında androloglar (insanda erkeğin üreme biyolojisini inceleyen uzmanlar), anatomiciler ve gelişim bi-yologlarının da bulunduğu Spermato-loji Kongresi'nde bir konuşma yaptım. İzleyiciler, sperm yarışına ilişkin gö-rüşlerimden etkilendiler ve dişinin giz-li seçimi olasılığına açıkça ilgi gösterdi-ler. Ancak, şimdi Oregon Sağlık Bilim-leri Üniversitesi'nde üreme biyoloğu olan Gerry Schatter bana geldi. Döllenmeden sonra yumurtada gerçekleşen olaylar konusunda uzman olan Schat-ter, yakın zamanlarda iki Fransız biyo-loğun, B. ovata yumurtasında dişinin gizli seçiminin varlığını gösterebilecek bir duruma ilişkin bilgiler ortaya koy-duklarından söz etti. Tipik olarak bir-kaç sperm yumurtaya giriyor. Dişinin kalıtım materyali hücre çekirdeğinden çıkıp sitoplazmadan geçerek her erke-ğin spermini ziyaret ediyor ve sonuçta bunlardan biriyle birleşiyor (bu du-rum, kur gösterisi yapan erkeklerin lek denilen gruplar oluşturduğu türler-de dişilerin çiftleşme öncesinde seçim yapmasına; aynı zamanda da B. ova-



İnsan sperm hücresi, dişide dölyatağının iç yüzeyini örten astarın üzerinde yüzüyor. Memelilerde silli epitel hücreleri (sarı, beyaz ve pembe) spermin etkin duruma geçmesini ve yumurta içine girme şansını artırmasını sağlarlar.

ta'nın yumurtasının içinde olanlara benzer). B. ovata'da gizli seçim orga-nel düzeyinde gerçekleşiyor gibi görü-nüyor. Ne yazık ki bu konuda, bir yu-murtanın seçtiği spermin aynı ya da farklı erkeklerden alınıp alınmadığı da dahil olmak üzere bundan biraz fazla-sını biliyoruz. B. ovata, gizli seçimin temelini araştırma olanağını bize sağlı-yor. Yakın zamanlarda yapılmış bir araştırma dişileri eşeyli üremeye katı-lımlarının edilgen olarak gerçekleşme-

diğini açıkça ortaya koymuş. Katılımcı-lardan biri, küçük, çok hareketli bir sperm kümesinden, öteki de hareket-siz ve küçük birkaç yumurtaysa sonuç kaçınılmaz oluyor. Erkekler, her şeyi kendilerine göre yapmıyorlar; en azın-dan iç döllenme olan türlerde eşeyssel çatışmanın olduğu evrimsel savaş alanı (dişinin üreme kanalı), evrim tarafından spermelin yumurtanın çevresini kuşatmasına karşı koyma yönünde gerçekleşir. Bu (erkek ve dişinin üre-me özelliklerinin birlikte evrimleşme-si), belki de geçtiğimiz yirmi yıl içinde üreme biyolojisine ilişkin en önemli keşiflerden biridir. Her iki cinsiyet de birbirinin gösterdiği uyuma tepki ola-rak sürekli değişim gösterir. İki cinsi-yet arasında bir savaş olduğuna inan-görüşe göre, kazananlar ve kaybe-denler vardır; ancak eşeyssel etkileşim-ler birlikte evrimleşme sürecine uyumun ve karşı uyumun bir parçasıdır ve herhengi bir cinsiyetin tümüyle kaza-nan olduğu belli değildir. Cinsiyetler-den biri, herhangi bir zamanda öteki cinsiyete göre kontrolü biraz daha çok elinde tutabilir; ancak cinsiyetler ara-sındaki savaş evrimsel bir tahtarevalli gibidir: Zor fark edilen, karmaşık ve kaçınılmaz.



Çevresi sperm yumağıyla sarılmış bir insan yumurta hücresi; bu spermlerden yalnızca biri yumurtayı dölleyecek.

Birkhead, T., "Hidden Choices of Females", Natural History, Kasım 2000