

# LABORATUVAR HAYVANLARININ FİZYOLOJİK ve DAVRANIŞSAL ÖZELLİKLERİ



Prof.Dr. Vedat Sağmanlıgil

## G R

- **Laboratuvar hayvanları**, hastalıkların anormal veya patolojik seyrine ilişkin **model olu turma** açısından ara tirmaların birçok alanında kullanılmaktadır.
- **Davranı biyolojisini** anlamak önemlidir.

### **Çünkü;**

- ✓ hayvanların **refahını** ve
- ✓ hayvanlar üzerine yapılan **çalı maların kalitesini** arttırır.



# GENEL DAVRANI ÖZELLİKLER

## Yem Arama ve Besin Seçimi

- Kemirgen kolonisi, özellikle yeni besin kaynakları ile ilgili olmak üzere bir bilgi merkezi olarak kullanılır.
- Kemirgenler (özellikle de daha önce imha metotlarına maruz kalmı olanlar), yeni nesne ve besinler kar ısında oldukça çekingenlerdir- **neofobi**.



- Bu nedenle, koloni içerisindeki kemirgenler **yemin** **çe idi**, **yem güvenli i** ve **besin bölgeleri** hakkında bilgi payla ımı içerisinde dirler.
- Türde inin nefesindeki **sülfürdioksit** kokusu yemin yenilebilir oldu unun göstergesidir.



## Yuva Yapımı

- Kemirgenlere uygun materyal sağlandı ı takdirde yuvalarını inşa ederler.
- **Yuva**, termoregülasyona yardımcı olmakla birlikte yavruların toplanması için bir alan sağlar.



- Yuva yapımının engellenmesinde **limbik sistem** ve **medial frontal korteks** lezyonlarının etkili oldu u bildirilmi tir.



- Kemirgenler dış kollarını özel yerlerde veya tuvaletlerde saklarlar.
- Bu davranışın nedeni; sosyal iletişim için işaret, potansiyel dümana karşı saklanma veya hijyen cevabı olabilir.



## Sosyal Davranı

- Sosyal davranı lar, aynı türe ait di er üyeler tarafından etkilenen ya da onları etkileyen davranı ların tümü olarak tanımlanabilir.





- Sosyal davranı lar, **üreme davranı ları** ve **saldırganlık** da dahil olmak üzere bireyleri bir araya getiren bütün davranı ları kapsamaktadır.



## Agresyon (Saldırganlık)

- **Agresif davranı** , sosyal hiyerar i kurmak ve bölgenin savunulması amacıyla kullanılır.
- **Agresif davranı** , insan agresyonunun bir modeli ekinde hayvanlarda yaygın olarak çalı ılmaktadır.



- Kemirgenlerin, bireysel veya koloni içi ya am e ilimlerinin farklı olması gibi, agresif davranı a olan yatkınlıkları da farklılık göstermektedir.
- Agresif davranı modelleri, **di i** ve **erkek** bireylerde de farklıdır.



- Agresif ili ki hedefleri (örn. hayvanın ısırmaya te ebbüs edece i bölge) oyun temasındaki bölgelerden oldukça uzaktadır.



# Üreme Davranı ları

- Üreme davranı ları, hormonal sistem ve sinir sisteminin bütünlü ü yanında; deneyim, öğrenme, uygun bir ortam ve partneri gerektirir.



## En az iki a amadan olu ur: Kur ve birle me

- ke if,
  - koklama,
  - birbirini temizleme,
  - davet,
  - kulak oynatma,
  - sekme,
  - di iye do ru atılma
  - genital ve nongenital temizlik,
  - tırmanma,
  - pelvik dürtme,
  - ejakulasyon,
  - lordozis,
  - hareketsizlik,
  - ultrasonik sesler vb.
- davranı unsurlarını içerir.

# Fare (mus musculus)

## Fizyolojik ve Davranı Özellikleri

- Düzenli bir gündüz/gece ı ik döngüsü, farelerin davranı kalıpları ve üreme gibi pek çok fizyolojik özellik için gereklidir.
- Fareler yeme, uyuma, ürinasyon ve dı kılama için özel alanlar ayırırlar.



- **Fareler**-her gram canlı a ırlık için nisbeten büyük bir yüzeyi alanına sahiptir. Bu durum onu küçük sıcaklık dalgalanmalarına duyarlı kılar.
- **So u a** dayanıklıdır. So uk ortamda bazal metabolik hızı **3 kata** çıkabilir.
- **Su kaybına** da birçok büyük memeliden daha duyarlıdır. Vücuttan su kaybını önlemek için burun kanallarından geçen hava so utulur ve idrar yo unla tırılır. **Terleyemez.** Tükrük salgısı da çok sınırlıdır.



- **Yeni doğmuş farelerde**, homeotermik sistem gelişmemiştir. Yaşları 20 günlük olmadan önce beden sıcaklığını kontrol edemezler.
- **Fareler** dinlenme sırasında 3.5 mg/g/saat oksijen kullanır. Bu yüksek metabolik hızı karşılamak için alveolar basınç yükselir, solunum hızı artar, eritrosit, hemoglobin ve karbonik anhidraz konsantrasyonu çok yükselir.
- Ortalama sistolik kan basıncı **84-105 mmHg** dir. Kalp vurumu, kardiyak output, kardiyak myofibrillerin çapı hayvanın iriliğine bağlıdır. Kalp vuruş sayısı **310-840/dak** olup farkları genotipten kaynaklanmaktadır.

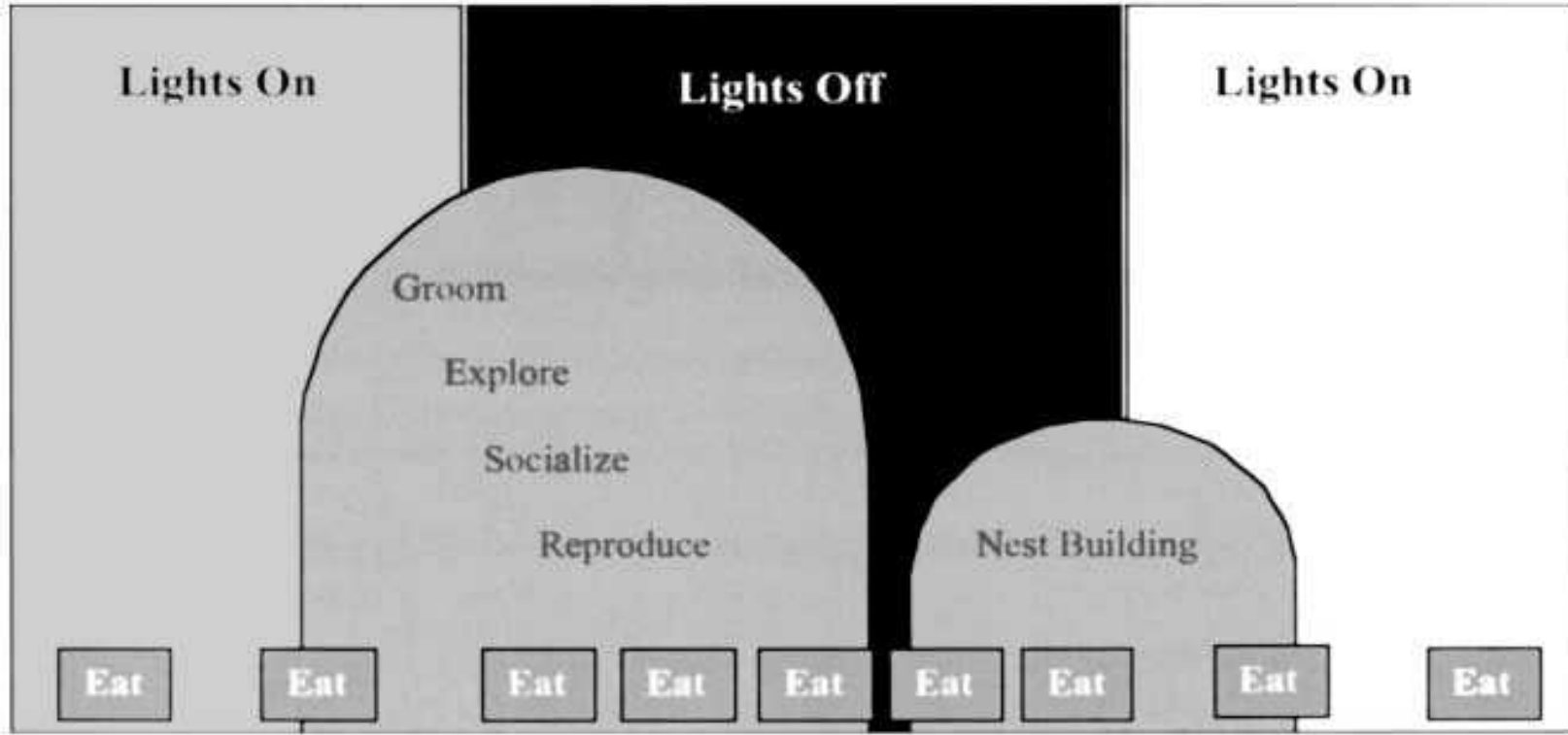
<b>FARELERDE BAZI FZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Hematokrit	% 42-50
Hemoglobin	12-15 g / 100 cc
Eritrosit	9-10 x 10 <sup>6</sup> / (mm <sup>3</sup> )
Lökosit	6000-12000 / (mm <sup>3</sup> )
Lenfosit	% 60-79 / Lökosit
Nötrofil	% 18 / Lökosit
Monosit	% 1.2 / Lökosit
Eozinofil	% 2.1 / Lökosit
Bazofil	% 0.5 / Lökosit

<b>FARELERDE BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Üre-Nitrojen	12-30 mg / 100 ml
Kan volümü	% 5-6 / canlı ağırlık
Beden Sıcaklığı	36-37 °C / (20 °C lik ortamda)
Kalp vuruş sayısı	300 - 800 / dak
Solunum hızı	84 - 230 / dak
Kan basıncı (sistolik ve diastolik)	80 – 160 ve 32 – 110 mmHg
İdrar miktarı	1 - 1.5 ml / gün
İdrar özgül ağırlığı	1030 – 1070 (proteinüri normal)
Su tüketimi	6.7 ml / 8 haftalık yaşta

# Yeme Davranı ı

- **Omnivor'durlar**-bitkisel ve hayvansal gıdaların ikisini de yeme özelli i
- **Mikrobiyel sindirim** ve **koprofaji** (hayvanların kendi dı kısını yemesi) ile endirekt olarak beslenirler.
- **Karanlık periyot'ta** yem yeme ve su içme aktiviteleri pik yapar.





**Ev faresinin aktivite etogramı.** 24 saatlik zaman dilimi içerisinde motor, sosyal ve yeme aktiviteleri için ayrılan zamanın ortalama olarak ematik gösterimi. Farelerde yeme davranışı hem aydınlık hem de karanlıkta görülmekle birlikte frekans açısından karanlıkta görülme miktarı fazladır.

## Agresyon (Saldırganlık)

- Erkek fareler arasındaki **teritoryal savunma** ve di er **sosyal olaylardaki saldırganlık** do al olarak geli en bir davranı tır.
- Erkek farelerin, **sütten kesildikten sonra bir arada barındırılarak** daha az saldırgan olmaları sa lanabilir.



- **Geni ve özenle hazırlanmış iyi kafeslerde barındırıldıklarında**, bir çok ırkın **erkek fareleri** kafes arkadaşlarına karşı standart kafeslerde tutularına göre daha saldırganlardır.
- **Aırı saldırganlık**, uysal olan hayvanlar için kafes ortamında ataktan kaçamayacakları için problem olabilir.

DIRK-JAN SAALTINK



## Üreme Davranışları

- Fareler 2-3 ayda cinsel olgunluğa ulaşırlar.
- Dişiler **poliöstrus** gösterirler – **üretim dönemi** boyunca birden fazla kızgınlık devresinin görülmesi.





- Erkek fare katılımı **östrus** döngülerini düzenler - **kızgınlık dönemi.**
- Erkek bulunmayan ortamlarda, di i fareler **anöstrus** gösterme e ilimine girer - **kızgınlık gösterilmeyen dinlenme dönemi.**



## Yuva yapımı

- Do um yapan di i yuvayı in a eder ve zamanının ço unu bu yuvanın yakınında yavruların üzerine kapanarak geçirir.
- Yeni do an yavruları temizler, inaktif olanlar yuvadan atılır.
- Fareler, çevre sıcaklı ı yüksek oldu unda tünel kazarak içinde ya arlar.



## Duysal Davranı lar

- Laboratuvar fareleri, öncelik ve üstünlüklerinin farklı oldu u konusunda deliller bulunsa da, insanlarda oldu u gibi **5 duyuya** (en azından) sahiptirler.



## Koku

- **Koku**, insanlar tarafından sık olmayan bir şekilde kullanılmasına karşın, farelerin oldukça karışık olan sosyal düzenlerinde belki de en önemli duyudur.



- Genç di ilerin seksüel olgunlaşmasını **eri kin erkek kokusu hızlandırırken** gebe ve süt veren di i kokusu geciktirir.
- **Eri kin erkek kokusu** ayrıca olgun di ilerin **üreme sikluslarını senkronize eder.**
- Tanıdık olmayan erkek farenin kokusu **gebeli i sonlandırabilir.**



- Cerrahi yöntemle koku almaları önlenen farelerin, yarı do al büyük kapalı alanlarda tutulmaları sonucu aralarındaki ili kinin di erlerinden farklı oldu u gösterilmi tir.
- Bu fareler çok az saldırganlık gösterirler, kendilerini belli bir alana hapsetmektense serbest gezinirler ve genellikle birbirlerini görmezden gelirler.
- Di er bir bireyle kar ıla tıklarında birbirlerinden ürküp kaçarlar.



- Kokunun sosyal ilişkilerdeki öneminden dolayı, kafeslerin hijyen amaçlı temizlenmesi problem yaratabilir.
- Standart yöntemlerle kafeslerin temizlenmesi, koku i artlarının yok olmasından dolayı erkek farelerde saldırganlık doğurarak zararlı olabilir.



**Bu durumda 2 yöntem tavsiye edilmektedir:**

- **Birincisi;** fareleri yeni hazırlanmış , yatma yerleri tamamıyla temiz kafeslere transfer etmek
- **kincisi;** saldırganlığı azaltıcı kokulu yatma materyalini transfer etmek





- De i ik kokuların stres yaratıcı etkisi bilindi inden sosyal ayırım, sosyal kar ıla ma ve anksiyete'nin altında yatan sebeplerin ortaya çıkarıldı ı testler gibi **davranı testlerinden** sonra kar ıla ıla bilinecek bu durum dikkate alınmalıdır.



- Di er duysal yöntemler gibi, koku uyarımındaki yetersizlik (özellikle erken ya larda) koku sensorlarının geli imini etkileyebilir.
- Bu da, bu tür duysal özelliklerin kullanıldı ı davranı yöntemlerini içeren çalı malarda performansı olumsuz yönde etkileyebilir.



## Görme

- Diğer duyularına göre daha az önemli olmasına ve gece ya ayan hayvanlar (yuvalarını kazan) olmalarına karşın fareler iyi bir görme duyusuna sahiptirler.



- Biyolojik yönden önemi bilinmemesine karşın, fare retinasının ventral bölümü diğer bölümlerden daha fazla ultraviyole'ye (UV) duyarlı konlara sahiptir.

- Laboratuvarlarda kullanılan suni lambalar çok az UV yaymak üzere tasarlanmıştır.



- **UV** duyarlı bir hayvan bu dalga boylarından yoksun bir laboratuvar ortamında **renkleri kaymı ve bozulmu olarak muhtemelen hayal gördüren resimlere bakan bir insan gibi** görecektir.

- Bu hayvanları **UV'siz** ortamda bulundurmanın sonucunda **fizyolojik ve davranı sal rahatsızlıklar gösterdikleri gözlemlenmi tir.**



- *Bu aralarda yapılan görmeye ba lı testler ne kadar ba arılı olacaktır?*
- Daha önce yapılan çalı malar, standart laboratuvar ortamının hayvanların görme bozukluklarına neden olacak ekilde uygunsuz oldu unu göstermi tir.



- Farelerde bir çok davranı testi (rampalı labirentler, ayırt etme olayları, mekansal öğrenme) ve insanlar için model tür olarak kullanılmaları görmeye dayanır.
- *Halbuki biz bu konuda görü deneyimlerinin ve algılama kapasitelerinin ne kadar normal oldu unu nadiren dikkate alırız.*



- Gerçekte gece veya alacakaranlıkta ya ayan bu hayvanlara, ı ık ortamında deneyler yaparız. Oysaki bu normalde onların uyuma zamanıdır.
- Yapılan çalı malarda, **zorlamalı yüzme testlerinin gece yapılanlarında hayvanların, gündüz yapılanlara göre daha az strese girdikleri gösterilmiştir.**



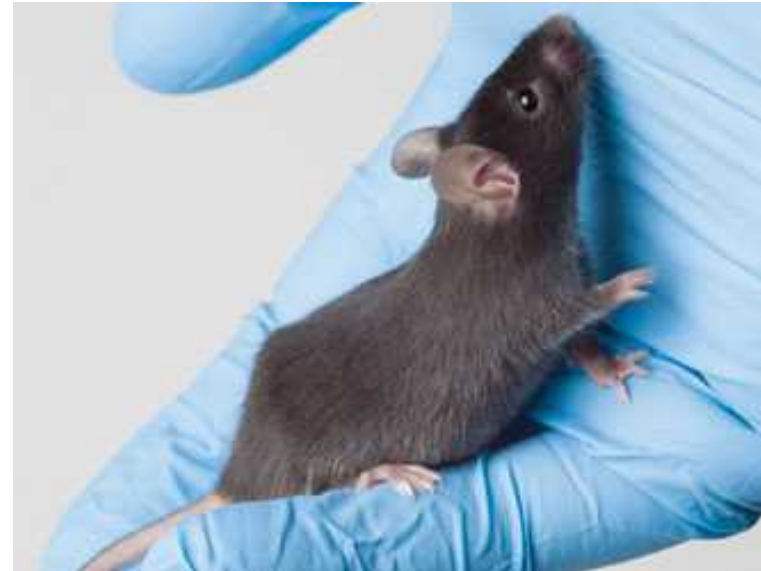


## itme

- Fareler geni bir frekans aralı ında i itebilirler.
- 80 Hz'den 100kHz'ye kadar olan aralıktaki sesleri tespit etmelerine kar ın, en çok 15-20 kHz ve 50 kHz civarındaki seslere duyarlıdırlar.
- Bu da onların insanların i itme duyarlılıklarının üstünde ultrasonik sesleri i itebildi ini gösterir.  
Hem normal hem de ultrasonik ses ile uyarılar verebilirler.



- **Normal sesler** acı çektikleri durumlarda i itilirken, **ultrasonik sesler** yavruların yuvadan ayrılmaları sırasında **ve** seksüel ileti im esnasında duyulur.
- **20dB** seviyesindeki sesler fareler için caydırıcıdır ki bu seviye insanlardaki seviyenin daha altındadır.
- Genç fareler **ultrasonik** sesler dahil yüksek seslere duyarlıla mı duruma gelebilir.



- Bazı farelerde bu sese ba lı **çırpınmalar**, **felçler**, **azalmı aktivite** ve **fertilite** ve kandaki **glukoz** ve **kortikosteroid** seviyelerinde de i iklikler görülebilir.
- Bu nedenle **laboratuardaki yüksek ses seviyeleri**, rutin durumlarda farelerde stres ve davranı bozukluklarına neden olur.



# Tat

- **Fareler** insanlara ilkin tat çalı malarında kullanılmaktadır - *tat organları ve duyuları insanlardakiyle benzerlik göstermektedir.*
- Davranı alı maları, **fare yavrularının kısa sürede annelerinin yedi i gıdayı tercih ettiklerini göstermiştir.**



# Dokunma

- **Fareler** yüz kılı veya bıyıkları ba ta olmak üzere dokunulmaya kar ı oldukça hassastırlar ki bu sayede hareket sırasında yeni objeleri tanırırlar.
- **Do u tan kör olanlarda**, yüz kıllarında tolere etmek için fazla büyüme veya yüz kılı yoksa görmeye a ırlık verme ekillenir.



- Laboratuvar farelerinde bıyık düzeltme davranı ları görülebilir.
- Nadiren kafeslerde de görülen bu davranı birisi en son bıyıklı kalana kadar devam eder.
- Standart çevrenin, duysal anlamda farelerin bu özelliklerini kaybetmeleri açısından artırıcı etkisi oldu u dü ünülmektedir.



- Farelerde davranı çevre ve genotip tarafından belirlenir. Ör. *BALB/c fareler dövü me e ilimli- ba , sırt, omuz, perineum, kuyruk bölgesi yaralarına yüksek dayanma e ilimi*
- Tüy-bıyık kemirmek – sosyal dominantlık göstergesidir.



# Sıçan (Rattus)

- Sıçanlar nokturnaldır (gece aktif).
- Çöplük ya da pis la ımlarda ya amasına kar ın oldukça hijyenik hayvanlardır.
- Tükürü ü ile pençelerini ıslatarak kürkünü temizler ve düzenler.
- Uygun ko ullar varsa yüzer





<b>SIÇANLARDA BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Hematokrit	% 39-48
Hemoglobin	13-14 g / 100 cc
Eritrosit	$8 \times 10^6 / (\text{mm}^3)$
Lökosit	12000 / ( $\text{mm}^3$ )
Lenfosit	% 62-75 / Lökosit
Nötrofil	% 18 - 36 / Lökosit
Monosit	% 1 - 6 / Lökosit
Eozinofil	% 1 - 4 / Lökosit

<b>SIÇANLARDA BAZI FİZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Kan volümü	% 5-7 / canlı ağırlık
Beden Sıcaklığı (rektal)	38-39 °C
Tolere edilebilir çevre sıcaklığı	5-32 °C
Kalp vuruş sayısı	320 - 480 / dak
Solunum hızı	85 - 110 / dak
Kan basıncı (sistolik ve diastolik)	75 – 120 ve 60 – 90 mmHg
İdrar miktarı	10 - 15 ml / gün
Beden yüzeyi	9.1 kg <sup>0.66</sup> canlı ağırlık

## Görme

- Ratlarda görü zayıftır. Retina hemen tamamen **çubuklardan** oluşur. Gözleri hareketlidir ve geniş bir görme açısı vardır.
- Göz merceği büyük ve hemen hemen küreseldir ve odaklama gücü yoktur. Pupilla ve kornea da büyüktür.
- Ratlarda vitamin A eksikliği görme pigmentlerinin kaybına yol açar. Bu durumda karanlıkta adaptasyon azalır ve **gece körlüğü** oluşabilir.
- Uzun dalgalı ışık dalgalarına karşı kördür ve renkleri ayıramaz.
- Rat gözlerinde parlama rengi **kırmızıdır** (kedilerde **yeşildir**).



## itme

- itme duyuları iyi geli mi tir.
- Dalga boyu 80 Hz'e kadar olan sesleri duyabilmelerine kar ın, en iyi duyabildi i ses 15-25 kHz dir. Yüksek frekanslı seslerin aksine, dü ük frekanslı sesleri insandan daha az duyarlar.
- Bebek ratlar so uk ve açlık gibi stres durumlarında ultrasonik sesler çıkarırlar.
- Ergin ratlar kısa ve uzun dalgalı sesler üretir. Kısa sesler **saldırganlık**, uzun sesler **boyun e me** mesajı verir.



## Koku

- **Koku**, duyusu çok geli mi tir.
- Beyinde koku bölgeleri büyüktür.
- Ratlar kendi bölgelerini belirlemede koku i aretlemesini kullanırlar.



# Sosyal Davranı lar

- Sıçanlar sosyal hayvanlardır.
- Anne ve yavrulardan olu an gruplarda ya arlar.
- Erginler birlikte ya ayabilir.
- Birlikte uyuyup birlikte temizlik yaparlar.



- Köpeklerde oldu u gibi **sosyal hiyerar** i mevcuttur ve her sıçanın s r  içinde bir pozisyonu vardır.
- Böylelikle bir sıçan, di eri üzerinde **dominant**tır.
- **Sosyal  st nl k**, ergenlik döneminde ya anan kavgalarla kurulur.



- Sıçanlar yüz kıllarını saldırganlık davranı larına aracılık etmek için kullanırlar.
- Sıçanlarda, ısırıklar tipik olarak vücudun arka tarafına yöneliktir.
- Erkekler daha saldırgandır, ısırmaya daha hazırdır.





- Günlük davranı lar, onlara sa lanan evre ko ullarına ba lıdır:
- *Ko ar, arka ayakları üzerinde aya a kalkar.*
- *n deneme yapmaksızın pek tırmanmaz*
- *Sosyal davranı lar, stereotip i aretleri içerir.*



- Pozitif sosyal davranı – uysal görünebilir, gözleri kapalıdır, bir kenara yatar, bu pozisyon genelde saldırmayaca ının göstergesidir
- Tehdit etme pozisyonunda- yabancıya do ru döner, sırt kemerlenir ve bacaklar tam olarak uzatılır.



- Tek olarak kafeste tutulan di iler can sıkıntısından dolayı bazen anormal davranı lar gösterebilirler (kuyruk ta ima davranı ı).
- Bazen de boynundaki yarayı ka ıyarak kabuklu yaralar olu turabilirler.
- Bu davranı lar gün boyu gözlemlenebilir.



- Sıçan davranı ları ı ıklar kapatılır kapatılmaz belirgin olarak de i mektedir.
- Karanlık olur olmaz sıçan hemen aktifle mekte, kafeste ko maya, yemeye ve oynamaya ba lamaktadır.



## Yeme Davranı ı

- **Sıçanlarda**, tat tercihleri, su tüketimi ve yem tüketimi sıçanların yalnız, çift halinde veya grup olarak bulunmalarına göre önemli farklılıklar göstermektedir.
- **Yem tüketimini kontrol edebilirler;** bu nedenle yem ve su *ad-libitum* **verilir**. Kafeste alan yeterli de ilse **obezite** oluşabilir.



- Sıçanlar, bir yerden bir yere taşınırsa 3-7 günde adaptasyon gösterir.
- İlk gün ya çok az yem yer yada hiç yemez.
- Fare ve sıçanların barınma ve beslenmeleri birbirine benzerlik gösterir. Karanlık fazda hemen tamamen yem yer (3-5 e it aralıklı periyotta), aktivitelerini sürdürür. Aydınlik fazda ise yediklerini sindirme, dinlenme i levlerini yerine getirir (gündüz erken devrede).

- **Omnivordurlar** (hem hayvansal hem de bitkisel yiyecekleri tüketmek).
- Genelde hububatı tercih ederler. Aynı zamanda yumurta, civciv, tav an, ev fareleri, böcekler, balıklar, iç organlar, deri, kuma ve ka it yerler. Kısaca, sıçanlar do ada buldukları her eyi yiyebilirler.
- Safra kesesi yoktur.
- **Su** esastır ve hayvan serbestçe içer.

- Yemi do rudan a zı ile alabilece i gibi iki ön ayakları ile de tutabilir.
- Yumu ak ve inceltimi yemler tercih edilir.
- nce barsak uzun ve büyük bir sekumla biter.
- Sıçanlarda selülozon ilave sindirimi sekumda gerçekte ir. Bu arada vit B kompleksleri olu ur. Bunlardan yararlanmak için hayvanlar dı kılarını yer ve yeniden sindirir (koprofaji). Böylece dı kı peletleri olu ur. Dı kı peletini kendisi ya da ba ka rat yiyebilir (tav andan farklı olarak tek çe it dı kı peleti vardır).



- **Genç sıçanlar**, sütten kesilme döneminde (katı gıdaya geçi te) yeti kinleri rehber olarak kullanırlar.
- Onların yemek aradıkları veya i aretledikleri yerlerde yemek ararlar.



## Üreme Davranı ları

- Sıçanların üremesi büyük oranda farelerinkine benzerdir .
- *Cinsel olgunlu a 2-4 ayda ula ırlar.*
- Anne do umdan bir gün önce, ka it parçalarını yırtarak ve yataklıkları toplayarak yuva yapar.



## Duysal Davranı lar

- Görü leri zayıftır. Retina tamamen **çubuk** reseptörlerden oluşur - **renkli görme yoktur.**
- **itme duyuları iyi geli mi tir.** Düşük frekanslı sesleri insandan daha az, yüksek frekansları daha iyi duyar – *seslere hassas (fare gibi)*
- **Koku duyusu iyi geli mi tir.** Beyinde koku bölgeleri büyüktür.



# Tavşan

## Fizyolojik özellikler

- Fizyolojik de erler ortama ba lı olarak ve birçok faktörle etkilenmektedir. **Bu de erleri etkileyen faktörler;** laboratuvarlarda toplama yolları, metot gibi dı etkenler olabilece i gibi ya , cinsiyet ve kalıtsal ko ullar gibi hayvana ba lı etkenler olabilir.



<b>F ZYOLOJ K PARAMETRELER</b>	<b>ERKEK</b>	<b>D</b>
<b>Hematokrit PCV (%)</b>	41.5 (33.0-50.0)	39.8 (31.0-48.6)
<b>Hemoglobin (g/dl)</b>	13.9 (10.4-17.4)	12.8 (9.8-15.8)
<b>Sedim. Hızı (mm/saat)</b>	2.0 (1.0-3.0)	1.75 (0.92-2.55)
<b>Eritrosit (<math>10^6 / \text{mm}^3</math>)</b>	6.7 (5.46-7.94)	6.31 (5.11-6.51)
<b>Lökosit (<math>10^3/ \text{mm}^3</math>)</b>	9.0 (5.50-12.50)	7.9 (5.20-10.6)
<b>Lenfosit (%)</b>	39.0 (28.0-50.0)	41.8 (31.5-52.1)
<b>Nötrofil (%)</b>	46.0 (38.0-50.0)	43.4 (36.4-50.4)
<b>Monosit (%)</b>	8.0 (4.0-12.0)	9.0 (6.60-13.4)
<b>Eozinofil (%)</b>	2.0 (0.50-3.50)	2.0 (0.80-3.20)
<b>Platelet (<math>10^3/ \text{mm}^3</math>)</b>	480 (304-656)	450 (270-630)

<b>B YOK MYASAL PARAMETRELER</b>	<b>ERKEK</b>	<b>D</b>
<b>Kolesterol (mg/dl)</b>	26.7	24.5 (10.0-80.0)
<b>Glukoz (mg/dl)</b>	135 (10.4-17.4)	128 (78-155)
<b>Kreatinin (mg/dl)</b>	1.59	1.67 (0.50-2.65)
<b>Üre nitrojen (mg/dl)</b>	19.2 (5.46-7.94)	17.6 (13.1-29.5)
<b>Ürik asit (mg/dl)</b>	2.65 (5.50-12.50)	2.62 (1.0-4.30)
<b>Sodyum (mEq/lt)</b>	146	141 (138-155)
<b>Potasyum (mEq/lt)</b>	5.75	6.4 (3.70-6.80)
<b>Klorid (mEq/lt)</b>	101	105 (92-112)
<b>Bikarbonat (mEq/lt)</b>	24.2	22.8 (16.2-31.8)
<b>Toplam protein (g/dl)</b>	6.9	6.7 (6.0-8.3)

## Sosyal Davranı lar

- İletimlerinde koku duyusu önemlidir.
- Yavrularında hissettiği en küçük bir yabancı koku nedeniyle **yavruyu reddetmek oldukça sık görülmektedir.** **Tavşanlar,** çene derisinin altında **ve** anüs bölgesinde **bulunan sebasöz bezler yardımıyla bölgelerini işaretler.**
- Kendi bölgelerindeki yabancılara karşı tahammülsüzdürler.



- Tav anların gö üs üstü olarak düz yere yatmaları, kar ı tarafın üstünlü ünü kabul etme anlamındadır.



- Tav anlar çevrelerinden emin olmadıkları zaman parmak ucunda ilerlerler.





- Genellikle arkadan yaklaacak dü manlara karşı kafesin kö esinde ve duvara sırtını verecek şekilde dururlar.
- Tav anların di lerini birbirlerine sürterek çıkardıkları mırılamaya benzer hafif ses memnuniyet ifadesi olmakla birlikte di lerle yapılan yüksek çitirdama sesi a rı ifadesidir.



- Sıçrama (binky) davranı ı tav anlarda memnuniyet ifadesidir.
- Sıçrama esnasında, ayaklarını ırpma ve ba larını döndürme hareketi yaparlar.



- Tav anlar tehlikeyi i aret etmek için **arka ayaklarıyla vurarak ses çıkarırlar**. Bazıları bu olay için tek ayaklarını bazıları ise çift ayaklarını kullanırlar.
- Tav anlar, çok ses çıkaran hayvanlar olmamalarına kar ın ayaklarıyla vurmayı bir ileti im yolu olarak kullanırlar.



- Bunu yaptıklarında, genellikle potansiyel tehlikeye ilişkin anormal bir ses duymurlardır.
- Bazen bu davranı, insanlara karı da yapılabilmekte ve genellikle tutulmaya karı memnuniyetsizlik ifadesi olabilmektedir.



## Agresyon

- Yavrusu olmayan di ilerde, yavrulu di iler ve yavrularına kar ı olumsuz davran ı lar görüldü ü bilinmektedir.

- Erkek yavrular cinsel ergenli e yakla ınca birbirlerinin genital organlarına zarar verecek ekilde saldırganlık göstermektedirler.



- Di iler arasında bu tip saldırganlık daha azdır.
- Hatta di iler belirli bir ya a kadar birbirlerine yardımcı olmaktadır.



## Uyuma Davranı ı

- **Ço unlukla gündüz uyurlar.** Genellikle gözleri açık uyurlar. Bu yüzden uyuyup uyumadıklarını söylemek zordur.
- **Buna kar ın, seyirme hareketinin olması ve burun hareketlerinin durdurulması uyuduklarının göstergesidir.** Bazıları da gözlerini kapatırlar ve bu halleriyle ölü görünümü verebilirler.



# Yeme Davranı ı

- Tav anlar herbivor'durlar- bitkisel gıdalarla beslenme
- Do al ko ullarda ye il ot ve di er bitkisel materyalleri yerler.
- Tek mideli olan bu hayvanların sekumları nispeten büyüktür.
- Düzenli olarak gece üretilen yumu ak, nemli di kı peletlerini yerler. Buna **koprofaji** ya da **yalancı ruminasyon** denir.





- Bu, engellenmemesi gereken normal bir davranı tır. Çünkü, yedikleri materyallerden bu uygulama sonunda tam olarak yararlanmı olurlar.
- B vitaminlerinin saklanması, **diyeter protein kullanımının iyile tirilmesi** ve **suyun korunması** bu uygulama ile yararlı hale gelmektedir.



# Üreme Davranı ı

- Küçük ırklar 4-5 aylık, orta a ırlıktaki ırklar 5-6 aylık, iri ırklar 8-10 aylık iken ergenli e ula ırlar.
- Tav anlar, grup yeti tirmelerine uygun de illerdir



- Gözetim altında çiftle tirilmelidirler.
- Daima di i erke in kafesine götürülmeli, davranı lar çiftle me olana kadar izlenmelidir.
- iftle mek istemeyen di i erke e kar ı saldırgan davranı lar gösterebilir.



## Yuva Yapımı

- Gebe hayvanlar, do umdan bir gün önce yataklık materyalden yuva yaparlar
- Daha sonra onun üzerine g snden yoldu u kllarla yumu ak ve yalıtım de eri yüksek olan gerçek bir yuva hazırlarlar.



# Duysal Davranışlar

## Görme

- Doğumu takiben yavruların gözleri kapalıdır ve 10. günden önce açılmaz. Ancak 7. günde ıktaki de i iklikleri algılayabildikleri gözlemlenmiştir.
- Tav anların görme duyusu, **yem arama ve hareket için de il, yakla an tehlikeyi hızlı ve etkin bir ekilde ve neredeyse her açıdan tespit edebilmek için evrimleşmiştir.**



- Gözler ba n her iki yanında ve yüksekte yer alırlar. Gözlerin bu pozisyonu tav anların, hem neredeyse 360 derece açıyla hem de ba larının çok yukarısını görmelerine izin vermektedir.



- Tav anların genel olarak iyi görmelerine karşın yüzlerinin tam önünde küçük bir kör nokta vardır. İleriye doğru olan burun delikleri ve büyük kulakları bu eksikliği tolere etmektedir.
- Tav anlar, uzağı oldukça iyi görmekle birlikte yakın görüşleri zayıftır.



- Yo un ı ık, pupilla'nın kontraksiyonunu engelledi i için tav anlarda körlü e yol açar.
- Tav anların renk algısı sınırlı olmakla birlikte kırmızı ve ye il renkleri ayırt edebilirler.
- Görme için ideal zaman güne in battı ı dönemdir.





# Duyma

- Tav anlar için hayati öneme sahiptir.
- Anatomik olarak uzun büyük kulaklar çevrelerindeki ve uzaktaki sesleri algılamaları açısından oldukça yardımcıdır.
- Tav anlar tehlike durumunda kulaklarını öne ve arkaya hareket ettirerek tehlikenin yerini belirlerler.



- Dinlenme halinde kulaklar geriye yatırılmı fakat seslere duyarlıdır.
- Dük kulaklı tav anlar da oldukça iyi duymalarına karşın, dik kulaklılar kadar iyi de ildirler.



## Koku

- Tav anlarda bulunan **100 milyon koku hücresi** onların iyi koku almalarını sağlar. Bu sayede diğer tav anları ve hayvanları tanıyabilirler.
- **Nazal membran**, parfüme, kimyasallara ve tozlara oldukça duyarlıdır. Bu ajanlar tav anlarda üst solunum yolu problemine neden olabilirler.



- Tav anlarda koku duyusu do umdan itibaren mevcuttur. Bu sayede yeni do an yavrular annenin memesini bulabilmektedir.
- Tav anlar bir kokuyu tanımaya çalı tıklarında burunlarını yukarı ve a a ı hareket ettirme davranı ı gösterirler.



## Tat

- Tav anların a ız ve farenks'lerinde 17,000 adet tat tomurcu u bulunmaktadır.
- Tatlı, ek i, acı ve tuzluyu ayırt edebilirler.
- Vah i ya amda toksik ve toksik olmayan bitkileri de ayırt edebilirler.



## Dokunma

- Tav anların bıyıkları vücut geni likleri kadardır. Bu sayede, karanlıkta geçtikleri yerlerin ve açıklıkların geni li ini ölçebilirler.
- Bıyıklar, a ız, burun, çene ve göz üstlerine yerle mi tir.



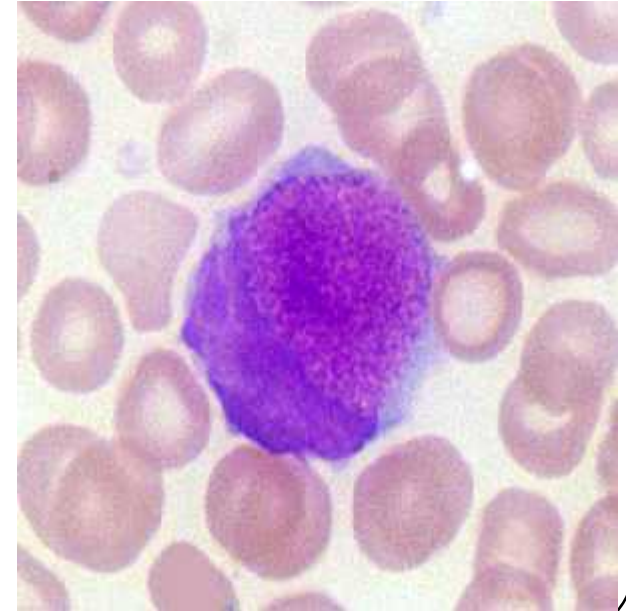
- Her bir bıyığın kök kısmında duyu sinirleri mevcuttur. Bu sayede, hayvan doğru vücut davranışını bilir.
- Vücutlarının tamamında dokunmaya duyarlı sinir uçları bulunmaktadır.



# KOBAY (*Cavia Porcellus*)

## Fizyolojik Özellikler

- Ömür genellikle 4-5 yıldır ama damızlık di iler 2 yıl daha kısa ömürlüdür.
- Di er kemirgenlere göre eritrosit indeksi kobaylarda nisbeten dü üktür. **Lenfositler** lökositlere dominanttır.
- *Foa-Kurloff* ya da *Kurloff* hücreleri olarak bilinen ve mukopolisakkaritler içeren özel mononükleer lökositler vardır.
- Periferel kan ve kemik ili i morfolojisi, insaninkine benzer.





<b>KOBAYLARDA BAZI FZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Hematokrit	% 43
Hemoglobin	13.4 g / dl
Eritrosit	$5.4 \times 10^6 / (\text{mm}^3)$
Lökosit	$9.9 \times 10^3 / (\text{mm}^3)$
Lenfosit	% 39-72 / Lökosit
Nötrofil	% 28 - 34 / Lökosit
Monosit	% 3 - 12 / Lökosit
Eozinofil ve Bazofil	% 1 - 5 ve 0-3 / Lökosit
Kurloff hücreleri	% 3 - 4 / Lökosit

<b>KOBAYLARDA BAZI FZYOLOJİK PARAMETRELER</b>	<b>DEĞERLER</b>
Kan volümü	69-75 ml / kg canlı a ırlık
Beden Sıcaklı ı (rektal)	37.9 °C (36-40.5)
Kritik sıcaklık	30 °C
Kalp vurum sayısı	280 (230-380) / dak
Solunum sayısı	90 (69 – 104) / dak
Kan basıncı (sistolik ve diastolik)	80 (77 – 94) ve 55 (47 – 58) mmHg
drar miktarı	10 - 15 ml / gün
Beden yüzeyi	565 cm <sup>2</sup> / 400 g --- 720 cm <sup>2</sup> / 800 g

## Sosyal Davranı lar

- Yabani hayatta 5-10 bireylik küçük gruplar halinde ve ba ka hayvanların kazdı ı tüneller içinde yaş arlar.
- Çok uysaldırlar. Ço u zaman grup içerisinde yerler ve sonra kafes arkada ının altına ya da üstüne boyluca dayanarak yatarlar.



- Erkekler ortamda östrus'ta di i oldu u zaman ciddi ekilde dövü ebilir.
- Grup halinde kafese konuldukları zaman üstünlük hiyerar isi ekillenir.
- Di iler daha az rekabet eder – zayıf, esnek bir hiyerar i gösterir.



- Erginler a ırı kalabalık veya bir stres etkeninin altında ise genellikle ba ırır, ço u kez kıl ya da yavruların kulak memelerini yer.
- Uyu mazlıkların ço u kavga olmadan çözülür.



- Yaralanmalar ço u kez bölge, yem, su ve di i için rekabette, erkekler arası hiyerar ide de i me olunca ortaya çıkar.
- Kobayın sosyal davranı ında **ses çıkarma** önemli rol oynar.
- Bakıcılarından özellikle yem ve ilgi istemek için seslenirler.



## Yeme davranı ı

- Katı **herbivordurlar**.
- Do umun ilk bir kaç günü içerisinde yemeklerini seęerler.
- Yem ve suyu saçmaya e ilimlidirler – özel yemlik ve suluk gereklidir.
- **Koprofajlardır**.



## Üreme davranı ı

- 2. ayda cinsel olgunlu a ula ırlar.
- Gebelik süresi **59-72** gündür. Uzun gebelik süresi ve büyük yavrular nedeni ile gebe kobay patlıcan görünümündedir.





- Yeni do an yavrular, di er kemirgenlerin aksine saçlı ve tüylüdür ve kısmen de olsa görürler.
- Do umdan sonra hemen hareketlenir ve katı gıda yerler.



# Duysal Davranışlar

## Görme

- Gözleri büyüktür ve başın her iki tarafına yerleşmiştir.
- Geni görüş açıları sayesinde herhangi bir açıdan veya yukarıdan yaklaşan dümanı tespit edebilirler.
- Gözlerinin hemen önünü göremezler.
- Renkleri ve hareketli nesnelere ayırt edebilmekle birlikte görüşleri iyidir.



# Duyma

- **Duyma** duyuları çok iyi geli mi tir.
- insan kula ının duyamayaca ı ses frekanslarını duyabilirler.
- **Koku ve dokunma** duyuları oldukça geli mi tir.
- Burun, a ız ve göz çevresindeki bıyıklar dokunmaya duyarlıdır.

