



DENEY HAYVANLARI FİZYOLOJİSİ, REFAH VE DAVRADIŞ ÖZELLİKLERİ

Doç.Dr. Mehmet ÇAY
F.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji AD

FIZYOLOJİ (Yaşam Bilimi)

Canlı organizmalardaki yaşam olaylarını, organların işlevlerini ve çalışma mekanizmalarını inceleyen bilim dalıdır.

Fizyoloji, canlıdaki yaşam görünümünü bunlar arasındaki ilişkiyi, bu olaylarla fizik ve kimya kuralları arasındaki bağlantıyı araştırır.

Deney Hayvanları bilimi;

Deney Hayvanları bilimi; biyomedikal araştırmalarda hayvanların insancıl kullanımı ile verilerin aydınlatıcı, ön yargısız, yeniden üretilebilir şekilde toplanmasının öğretildiği çok branşlı bir bilim dalıdır.

Deney Hayvanları Bilimi,

Hayvanların;

biyoloji ve fizyolojisi,
yetiştirilmeleri,
çevresel gereksinimleri,
genetik ve mikrobiyolojik yönlerden
standartlaştırılma işlemleri,
hastalıklardan korunma ve sağaltımları,
deneysel tekniklerin iyileştirilmesi,
analjezi ve anestezi ile ötanazileri
konularını kapsamaktadır.

Laboratuvar Hayvanları Bilimi'nin öncelikli amaçları, hayvan deneylerinin kalitesinin artırılması ve hayvan refahının sağlanmasıdır.

Deney Hayvanları:

Biyomedikal alanlarda; hipotezi bilimsel kurallara göre oluşturulmuş araştırmalarda ilaç, madde, tedavi vb. etkinliklerin, canlı organizmadaki sonuçlarının elde edilmesi için, kullanılan hayvanlardır.

"Hayvan deneyi" terimi ise; omurgalı ya da omurgasız olmalarına bakılmaksızın hayvanlarla yapılan tüm bilimsel uygulamalar için kullanılır.

- Deney hayvanlarının çoğu; biyoloji, tıp, veteriner hekimliği, ziraat ve ilaç sanayisi gibi biyomedikal alanlarda kullanılmaktadır.
- Hayvanların büyük bir kısmı ise, temel tıp alanları (örneğin, insan vücudunun genel fizyolojisi, biyokimyası ve endokrinolojisi gibi bilgilerin büyük bir kısmı, bulguları insanlara uyarlanabilen hayvan deneylerinden türetilmiştir) ile ilaçların insanlar için faydalı olup olmadığının araştırılmasında ve güvenli olan dozajlarının belirlenmesinde **insan modeli** olarak kullanılmaktadır.
- Bu deneylerde kullanılan hayvanlar, bir anlamda insanın yerine konulmuş bir model olarak kullanılmışlardır.

“Deney hayvan modeli”: Normal biyolojik ve fizyolojik mekanizmaların ya da davranışların çalışılabileceği, kendiliğinden veya indüklenmiş bir patolojinin araştırılabileceği ve bir biyolojik işlev yönünden insan veya diğer hayvan türlerine benzerlik gösteren hayvanlar olarak tanımlanabilir.

Bu tanım, normal biyoloji ve davranış çalışmalarını da kapsadığı halde, çoğu hayvan modeli insan hastalıklarının nedenini, patolojisini, özelliklerini veya tedavisini araştırmak amacıyla geliştirilmiştir.

- Araştırmalarda göz önünde tutulması gereken birinci öncelik, araştırmaların niteliğine uygun deney hayvanlarının seçilmesidir.
- Burada aranılacak uygunluk, elde edilecek sonuçların, hedeflenen canlının (genenlikle insanın) problemlerine çözüm oluşturmasıdır.
- Bu da modelin **morfolojik ve fizyolojik** boyutlarının uygun olması ile mümkündür (örneğin, hayvanların reproduktif ve hormonal özellikleri gibi faktörler).
- **Bu nedenle araştırıcının deney hayvanları üzerinde temel bir bilgiye sahip olması gereklidir.**

Deney hayvanlarının deneyde **kullanılma sıklığına** göre aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz.

Tablo: Deneş hayvanların (DH) deneyde kullanılma sıklığına göre sınıflandırılması

EN ÇOK KULLANILAN DH	ORTA DÜZEYDE KULLANILAN DH	AZ KULLANILAN DH	ÖZEL DENEYLERDE KULLANILAN DH
SIÇAN	KOBAY	KOYUN	YILAN
FARE	HAMSTER	İNEK	KURBAĞA
TAVŞAN	KÖPEK	OPOSSUM (Keseli fare)	KAPLUMBAĞA
	KEDİ	TAVUK	SİRKE SİNEĞİ
	DOMUZ	GÜVERCİN	DİĞER BAZI OMURGAZSIZLAR
	MAYMUN	KEÇİ	
		AT	
		GERBİL	

Hayvan refahı açısından barınaklarda bulunması gereken özellikler;

- Deney hayvan ünitelerinde kullanılan özel tesisatlar;
 - Stabil ısı
 - Sabit nem
 - Düzenli fotoperiyot(gece/gündüz)
 - ventilasyon sistemleri
 - Spesifik patojen free hayvanlar için bariyerler
 - Operasyon salonu için filtreler

➤ Barınak



Tür	Minimum Kafes Alanı cm ²	Minimum Kafes Yüksekliği cm
Fare	180	12
Sıçan	350	14
Hamster	180	12
Kobay	600	18
Tavşan 1 kg	1400	30
2 kg	2000	30
3 kg	2500	35
4 kg	3000	40
5 kg	3600	40

➤ Yataklama Ortamı

- Kafes altı için kullanılan absorban ortamlar:
 - Kaba odun partikülleri
 - Kalın odun talaşı
 - İnce odun talaşı
 - Fıstık kabuğu

✓ **Amonyak kontaminasyonu:**

- Yataklamadaki **idrara**, üreaz bakterilerce **amonyağa dönüştürülür**.
- Havadaki **amonyak 5 ppm' e ulaştığında** sıçan/farelerin solunum yolları etkilenmeye başlar.
- İnsan burnu ise 25 ppm 'e kadar** amonyak kokusunu algılamaz
- Oda ve kafeslerin **iyi ventilasyonu** araştırma sonuçlarını etkileyebilir.

✓ **Yataklama – Komplikasyonları:**

- Solunum, Sindirim, Deri, Travma sorunlarına yol açabilir
Örn; **tozlu yataklama malzemesi** respirasyon sorunları oluşturur

➤ Çevre-Isı-nem-fotoperiyot

- ✓ Sıcaklık merkezi termostatla kontrol edilmelidir.
 - fare ve sıçanlarda 18-26 C arasında
 - tavşanlarda biraz daha düşük olabilir.
- ✓ Fare/sıçanlarda önerilen oda nemi %30-70 arasında olmalı.
- ✓ Deney hayvanı yetiştirilen yerin asla dışarıya bakan penceresi olmamalı
- ✓ Işık zamanlayıcılarla odaların gündüz ve gece periyotları kontrol edilmeli
 - tercih edilen aydınlık /karanlık periyodu ,12-14 /10-12 saattir.

Laboratuvar çalışmalarında özellikle biyolojik araştırmalarda en çok kullanılan üç deney hayvanı üzerinde duracağız (Sıçan, fare, tavşan).

FARE



MICE (*Mus musculus*)

- Biyomedikal çalışmalarda en çok kullanılan omurgalı türüdür.
- Ev faresinden (mus musculus) türetilmiştir. Çok sayıda mutasyonlarının bulunması genetik çalışmalarda tercih edilmesine neden olmuştur.
- Inbreed ve outbreed olmak üzere 400 değişik soyu bulunur.
- Başlıca antikor, ilaç, kanser, aşı gibi byomedikal çalışmalarda tercih edilen bir hayvandır.

Alem : Hayvanlar

Şube : Omurgalı

Sınıf : Mammalia

Takım : Rodentia

Familya: Muridae

Cins : Mus

Tür : Mus musculus

Genel Özellikleri-1

- Farelerin kalp frekansı gibi çoğu fizyolojik parametresi hızlıdır
- Diğer bir çok kemirgen gibi, fareler gece daha aktiftir.
 - Günlük ihtiyaçlarını gece sağlarlar
- Her yarım çenede bir kesici ve üç molar (öğütücü) diş vardır.
 - Canine (köpek) ve premolar dişleri yok
- Yaşadığı sürece, kesici dişleri uzar,
 - fakat, kemirme işlevi sayesinde kısa kalır.
- Erkeklerde anüs ile vajina arasındaki mesafe, dişiye kıyasla iki katıdır.
- Ayrıca, bu bölge dişi farede kılısızdır.
- Testisler, skrotumda veya karına doğru inguinal kanala çekilmiştir.



Şekil 5.1. Anüs ve genital açıklık arasındaki mesafe erkek farelerde dişilerden daha uzundur.

Genel Özellikleri-2

- Görme duyuları zayıf işitme ve koklama duyuları kuvvetlidir.
- Renkli göremezler.
- Ultrasonik seslere de duyarlıdırlar.
- Sıçanlar gibi gece aktiftirler.
- Yeni doğanlar homeotermik değildirler 20 gün olmadan beden sıcaklıklarını kontrol edemezler.
- Eritrosit ve hemoglobinde karbonik anhidraz konsantrasyonu çok yüksektir.
- Omnivor özelliktedirler.
- Barsak florasında 100'den fazla bakteri vardır.
- Esansiyel vitaminleri üretirler

Genel Özellikleri-3

- Fareler aktif ve yüksek bir metabolik hıza sahiptir.
- Vücut yüzeyi, vücut hacmine oranla çok geniş olduğu için sıcaklık değişimlerine duyarlıdırlar.
- Soğukta bazal metabolizmaları 3 katına kadar çıkabilir.
- Su kaybına karşıda hassastırlar.
- Çevre sıcaklığı arttıkça metabolizma düşer.
- Yaşam süresi genetik ve çevresel faktörlerin etkisindedir.

Barındırma

- Fareler kapakları sıkıca kapatılabilen, saydam, **sert plastik kafeslerde** barındırılırlar.
- **Erkek fareler** bir arada barındırıldıklarında **saldırgan** olabilirler:
 - Erkek fareler, **sütten kesildikten sonra** da bir arada barındırılarak **daha az** saldırgan olmaları sağlanabilir.
- Ortam **sıcaklığındaki aşırı dalgalanmalar** ve **hava cereyanı** önlenmelidir
 - Rölatif nem seviyesi yüksek** olduğu zaman-, hava ile gelecek **enfeksiyonlara** karşı farelerin direncini düşürür.
- Düzenli bir **gündüz/gece ışık döngüsü**; davranış kalıpları ve üreme gibi pek çok fizyolojik özellik için gereklidir.
- Ortam ışığı **50 lüksten** az olmalı ve gürültüsüz olmalı

Yem ve Su



- Yaş, gebelik veya laktasyonda benzer tip yiyeceklerle beslenir.
- Yem genellikle **pelet** şeklinde *ad libitum* olarak verilir.
- Fareler, **mikrobiyel sindirim** ve **kaprofaji** (hayvanların kendi dışkısını yemesi) ile indirek olarak beslenir
- **Su, şişeler** veya otomatik sulama sistemleriyle verilebilir.
 - Eğer içme suyu içerisinde ilaç verilecekse şişeler kullanılmalıdır.
 - **suluklar tıkanma** riskine karşı **sıkça kontrol** edilmelidir.

Üreme

- Fareler 2-3 ayda cinsel olgunluğa ulaşır.
- Dişiler **poliöstrus** gösterirler
 - üretim dönemi boyunca birden fazla kızgınlık devresinin görülmesi.
- Erkek bulunmayan ortamlarda, dişi fareler **anöstrus gösterme** eğilimine girer.
 - Erkek bir farenin girmesi östrus döngülerini düzenler.
- Başarılı bir çiftleşme sonrası **24 saat** içerisinde ikinci bir erkekle aynı kafese konulursa, daha önce döllenmiş olan yumurta uterus duvarına tutunamaz ve bu yüzden de gebelik şekillenmez.

Üreme



- Çiftleşmeden 12-24 saat sonra vaginada biriken erkek eklenti bezlerinin salgısının çökmesi sonucu vaginada bir tıkaç oluşur.
 - Bu tıkaçın gözlemlenmesi çiftleşmenin gerçekleştiğine işaret eder
- Doğan yavruların gözleri açılmamış ve tüysüz
- Annelerinden pasif bağışıklığı plasenta ve kolostrum yoluyla alırlar.
- Doğduktan 3 hafta sonra da süttten kesilirler.
- Doğum sonrası anne çiftleşirse östrus, laktasyon ve gebelik aynı anda olur

Üreme özellikleri (Fare)

- Puberte 5 hafta
- Üremede kull. yaşı(D.,E.) 8-10 hafta
- Östrüs döngüsü 2-9 gün
- Östrüs süresi 10-20 saat
- Gebelik süresi 18-21 gün
- Doğum ağırlığı 0.5-1.5 g
- Ergenlik ağırlığı 30-40 g
- Bir batında yavru sayısı 6-12 adet
- Laktasyon süresi 21-28 gün
- Süttten kesme ağırlığı 10 g

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-1

Çevre Koşulları (Fare)	
Sıcaklık (°C)	20-24
Nisbi nem oranı (%)	50-60
Havalandırma (değişim/saat)	15
Gündüz/Gece	14/10
En düşük Kafes Alanı	
Tek başına (cm ²)	180
Yavru. ile birlikte (cm ²)	200
Grup (cm ² /yetişkin)	80
Min.Kafes yüks. (cm ²)	15

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-2

Genel Fizyolojik Parametreler (Fare)

Erişkin Vücut Ağırlığı (g)	Erkek Dişi	20-40 25-40
Yaşam süresi (yıl)		1-2
Kan Basıncı Diast./Sist. (mmHg)		90-110/120-160
Kalp Frekansı (/dakika)		300-800
Solunum Sayısı (/dakika)		100-200
Tidal volüm (ml/kg)		0,09-0,23
Vücut ısısı (°C)		36,5-38
Kromozom Sayısı (2n)		40
Vücut yüzey alanı (cm ²)		20 g: 36
Su tüketimi (ml/100g/gün)		15
Yem tüketimi erişkin (g/gün)		3-5

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-3

Kan Parametreleri (Fare)

Kan Hacmi (ml/kg)	76-80
Hemoglobin (g/100 ml)	10-17
Hematokrit (%)	39-49
Alyuvar ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	7-12
Akyuvar ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	6-15
Trombosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	100-400
Nötrofil (%)	6,7-37,2
Lenfosit (%)	63-75
Eozinofil (%)	0,9-3,8
Bazofil (%)	0-1,5
Monosit (%)	0,7-2,6

SIÇAN (RAT)



Ratlar Biyomedikal araştırmalarda temel tıp, ilaç, gıda, davranış ve toksisite çalışmalarında en çok kullanılan hayvandır.

Alem : Hayvanlar

şube : Omurgalı

Sınıf : Mammalia

Takım : Rodentia

Familya : Murinae

Cins : Rattus

Tür : Rattus rattus & Rattus norvegicus

İlk sıçan standardizasyonu-Wistar Albinolarının kökeni

- Araştırmalarda kullanılan ilk rat soyu 1906'da Philadelphia'da **Wistar Enstitüsü'nde** Wistar albino rat adında geliştirilmiştir.
- Wistar Enstitüsü'n'den satılan rat kolonilerin melezlenmeleriyle sonraları çok sayıda değişik koloniler elde edilmiştir
- Kullanılan **inbred soyların çoğu**, bu **Wistar albino** rat soyundan köken almıştır.
- Genetik olarak tanımlanmış 400'den fazla inbred ve yaklaşık 50 outbred rat soyu literatüre geçmiştir.

Genel Özellikleri-1

- ✓ Farelerin aksine, ratlarda safra kesesi bulunmaz.
- ✓ Yeni doğan erkeğin testisleri karın boşluğundadır.
-4-6 haftalıkken scrotuma iner.
- ✓ Görüşleri zayıftır,
- ✓ Retina tamamen çubuk reseptörlerden oluşmuştur.
-Renkli görme yoktur.
- ✓ İşitme duyuları iyi gelişmiştir.
-Düşük frekanslı sesleri insandan daha az, yüksek frekansları daha iyi duyar
- ✓ Koku duyusu iyi gelişmiştir.
-Beyinde koku bölgeleri büyüktür.

Genel Özellikleri-2

- ✓ Bir yerden bir yere taşınırsa 3-7 günde adapte olur. İlk gün ya çok az yem yer ya da hiç yemez.
- ✓ Gece aktif (nokturnal) hayvanlardır.
- ✓ Yem tüketimini kontrol edebilirler bu nedenle yem ve su ad-libitum verilir.
- ✓ Selülozun sindirimi sekumda gerçekleşir ve B vitaminleri sentezlenir. Bu vitaminlerden yararlanmak için hayvanlar dışkılarını yerler (kaprofaji).
- ✓ Ratlar da fareler gibi ayak patilerinde bulunan ter bezleri ve kuyruk damarlarının genişlemesi ile vücut ısını düşürebilirler.

Barındırma

- Fare ve ratların barınması benzer
- Ratlar, solunum sistemi hastalıklarına duyarlıdır.
 - Ratların hava akımına maruz kalmamasına ve kafeslerindeki amonyak seviyesinin yükselmemesine dikkat edilmelidir.
- Gürültüden uzak olmalıdır.
 - Ratlar ve fareler ultrasonik seslere hassastır.
 - Ani gürültü, bazı soylarda sinir krizleri oluşabilir.
- ideal oda sıcaklığı 21 ± 1 °C (18-26 °C) olabilir.
- Işık 12 saat karanlık 12 saat aydınlık.
 - Loş ışık tercih edilir
 - Albino ratlarda 16 saatten fazla parlak ışığa maruz kalma katarakt ve körlüğe neden olabilir

Üreme

- Ratların üretilmesi büyük oranda farelerinkine benzer.
- Cinsel olgunluğa 2-4 ayda ulaşır
 - Optimal verimlilik süresi 9-10 aydır.
- Günlük 12-16 saatlik bir ışık periyodu üreme için uygun
- Çiftleşmeden 30 dakika sonra vajinada vajinal tıpa oluşur.
 - Vajinal tıpanın bulunması gebelik ile ilgili ilk bulgudur.
 - Sertleşen tıpa 12 saat sonra atılır.

Üreme

- Anne doğumdan bir gün önce kağıt parçalarını yırtarak ve yataklıkları toplayarak yuva yapar
- Anne önce göbek kordonunu kopararak plasentayı yer
- Laktasyon süresi: 3 hafta.
- Doğumdan hemen sonra gebe kalabilirler.
- 12-13. günde gözler, kulaklar açılmaya başlar,
- 16. günden sonra yem yemeye başlarlar.
- Ratlarda süt annelik iyi gelişmiştir.
- Cinsel faaliyet 3-4 haftalık iken başlar, bu nedenle süttten kesimden sonra cinsiyet ayrımı yapılmalı (Erkeklerde anüs ile genital çıkıntı mesafesi uzundur)



Üreme özellikleri (Rat)

- Puberte 6-8 hafta
- Üretim kull. yaşı(D.,E.) 12-16 hafta
- Östrüs döngüsü 4-5 gün
- Östrüs süresi 10-20 saat
- Gebelik süresi 21-23 gün
- Doğum ağırlığı 5 g
- Bir batında yavru sayısı 6-12 adet
- Laktasyon süresi 21 gün
- Süttten kesme ağırlığı 40-50 g

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-1

Çevre Koşulları (Rat)	
Sıcaklık (°C)	20-24
Nisbi nem oranı (%)	60
Havalandırma (değişim/saat)	10-15
Gündüz/Gece	12-14/12-10
En düşük Kafes Alanı	
Tek başına (cm ²)	350
Yavru. ile birlikte (cm ²)	800
Grup (cm ² /yetişkin)	250
Min.Kafes yüks. (cm ²)	14

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-2

Genel Fizyolojik Parametreler (Rat)

Erişkin Vücut Ağırlığı (g)	Erkek Dişi	300-500 250-300
Yaşam süresi (yıl)		2-3
Kalp Frekansı (/dakika)		250-500
Kan Basıncı Diast./sist. (mmHg)		90/110-180
Solunum Sayısı (/dakika)		70-110
Tidal volüm (ml/kg)		0,6-2,0
Vücut ısı (°C)		37,5-38,5
Kromozom Sayısı (2n)		42
Vücut yüzey alanı (cm ²)		200 g: 325
Su tüketimi (ml/100g/gün)		10-12
Yem tüketimi erişkin (g/gün)		15-20

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-3

Kan Parametreleri (Rat)

Kan Hacmi (ml/kg)	50-70
Hemoglobin (g/100 ml)	11-18
Hematokrit (%)	36-48
Alyuvar ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	5-10
Akyuvar ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	6-17
Trombosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	500-1300
Nötrofil (%)	12-39
Lenfosit (%)	53-83
Eozinofil (%)	0-3,4
Bazofil (%)	0-1
Monosit (%)	0,7-7,0

TAVŞAN



- Laboratuvar hayvanı olarak erişkin ağırlığı;
-2 kg. dan az olan **Alman soyu** ve
-2-5 kg olan **beyaz Yeni Zellanda soyu** tercih edilir.
- Tavşanlar çoğunlukla toksisite testleri, antiserum üretimi, göz ve deri irritasyonu, damar sertliği gibi çalışmalarda kullanılmaktadır

Şube : Omurgalı

Sınıf : Mammalia

Takım : Lagomorpha

Familya : Leporidae

Cins : Pentalagus

Tür : Lepus europaeus & Oryctolagus cuniculu

Genel Özellikleri-1

- Üst çenelerindeki kesici dişlerinin 2 çift olması nedeniyle **rodentlerden** ayrılır **logomorpha** takımına girerler.
- Irklarına göre 1 kg'dan 6 kg'a kadar değişken ağırlıktadırlar.
- Sağlıklı bir tavşanın midesi boş olmaz
- Sıçanlar gibi tavşanlarda da **kusma** yoktur.
- **İşitme** ve **koku duyuları** iyi gelişmiştir
- Bol idrar yapar **50-90 ml/kg** vücut ağırlığı.
- Kanlarındaki **atropinaz** enzimi sebebiyle atropine karşı çok dirençlidirler

Genel Özellikleri-2

- Herbivordurlar. Sindirimdeki mikrobiyal fermantasyon sekumda oluşur.
- Günlük besin ihtiyacı 50 gr/kg vücut ağırlığı.
- Pellet yem ve mevsimlik yeşillikle beslenirler.
- Kaprofaji vardır. Özellikle sabah oluşturdukları yumuşak dışkıyı yerler.
- Genç ve yeni doğan tavşanlar *ad libitum* olarak beslenir.
- Erişkinlerde *obesite riskinden* dolayı belirli rasyon hazırlanır
 - Yemlerdeki kaba lif miktarı % 10'dan az olmamalıdır.
- İçme suyu sık olarak değiştirilmeli ve mutlaka *ad libitum* olarak sağlanmalıdır.

Üreme

- ✓ Dişilerde çiftleşme yıl boyu olur (uygun zaman ilkbahardır).
- ✓ Çiftleşme esnasında ovulasyon olur.
- ✓ Çiftleşmeden sonra kızgınlık sona erer.
- ✓ Kızgınlık gösteren dişi arka ayaklarını uzatarak yatar.

Üreme

- ✓ Doğuma yakın tavşan, abdominal bölgesindeki kılları toplar.
 - Bu sayede, hem meme uçlarını (4 çift) ortaya çıkarır hem de yavrularına yapacağı yuva için gerekli malzemeyi oluşturur.
- ✓ Yavrular, tüysüz olarak doğar ve yaklaşık 3 hafta yuvada kalırlar.
- ✓ Eğer bir yavru yuvadan çıkarsa, bu yavru anne tarafından geri kabul edilmez
- ✓ Yavrular annelerini günde bir veya iki kez 4-5 dakika süreyle emerler ve yeterli olur. Çünkü % 13 yağ ve % 10 protein içerir.

- ✓ Kendi annelerinden farklı bir anne tarafından beslenip yetiştirilebilirler.
- ✓ Gebeliğin son haftasında, yuva yapacağı bir kutu ve yuva yapım malzemesinin sağlanması gerekir.
- ✓ Antikorlar plasenta yoluyla yavruya geçebildiğinden, yeni doğan tavşan yavrularının kolostrum almalarına gerek yoktur.



Üreme özellikleri (Tavşan)

- Puberte 90-120 gün
- Üretim kull. yaşı(D./E.) 4-10 /6-10ay
- Gebelik süresi 28-35 gün
- Doğum ağırlığı 30-70 g
- Bir batında yavru sayısı 6-12 adet
- Laktasyon süresi 45-60 gün
- Sütten kesme yaşı 4-8hafta

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-1

Çevre Koşulları (Tavşan)

Sıcaklık (°C)	10-12
Nisbi nem oranı (%)	70-80
Gündüz/Gece	12-14

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-2

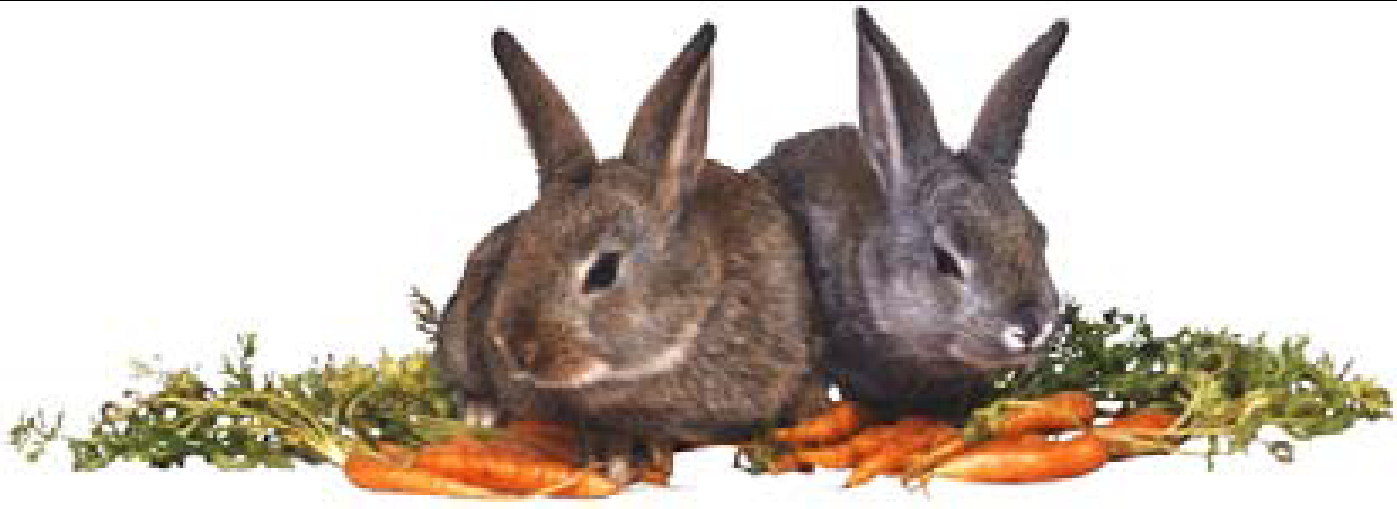
Genel Fizyolojik Parametreler (Tavşan)

Erişkin Vücut Ağırlığı (kg)	
Erkek	2-6
Dişi	2-5
Kromozom sayıları (2n)	44
Yaşam süresi (yıl)	5-6
Kalp Frekansı (/dakika)	130-325
Kan Basıncı Diast./sist. (mmHg)	60-90/90-130
Solunum Sayısı (/dakika)	30-60
Tidal volüm (ml/kg)	4-6
Vücut ısı (°C)	38,5-39,5
Su tüketimi (ml/kg C.A.)	50-100
Yem tüketimi erişkin (g/kg C.A.)	5

Çevre Koşulları ve Fizyolojik Parametreler-3

Kan Parametreleri (Tavşan)

Kan Hacmi (ml/kg)	57-78
Hemoglobin (g/100 ml)	10-15
Hematokrit (%)	36-48
Alyuvar ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4-7,2
Akyuvar ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	5,2-12
Trombosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	200-1000
Nötrofil (%)	20-35
Lenfosit (%)	55-80
Eozinofil (%)	0-4
Bazofil (%)	2-10
Monosit (%)	1-4



1975. Pratik Fizyoloji. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi



KAYNAKLAR

- Harkness, J.E. and Wagner, J.E. 1995. The Biology and Medicine of Rabbits and Rodents, fourth edition. Williams & Wilkins. U.S.A.
- Konuk, T., 1975. Pratik Fizyoloji. Ankara Üniversitesi Basımevi-Ankara
- Waynforth, H.B. 1980. Experimental and Surgical Technique in the Rats. Academic Press, New York.
- Yavru, N., yavru, S. 2000. Deney Hayvanları. Selçuk Ü. Veteriner F. Yayınları, Konya.
- Zutphen, L.F.M., Baumans, V., Beynen, A.C., 2003. Laboratuvar Hayvanları Biliminin Temel İlkeleri (Çeviri editörü: İde, T.), Medipres, Ankara