

Editörden...

Değerli Laboratuvar Hayvanları Bilimi Mensupları sizleri sevgi ve saygılarımla selamlıyorum. Değerli mensuplarımız sizler ile Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneğinin e-bültenin 3 sayısını paylaşmanın heyecanını içindeyiz. Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği e-Bülteni (LHBD E-Bülteni), öncelikle dernek mensupları arasında iletişimi sağlayacak, laboratuvar hayvanları alanında bilgi ve tecrübelerin paylaşılmasına katkı sunmayı ilke edinmiştir. Hayvan deneyleri, translaşyonel tıp ve biyomedikal araştırmalarında çok önemli konumda olup farklı hastalıklardan korunma ve tedavi edilmesi araştırmalarında kritik rol üstlenmiştir. Laboratuvar hayvanları, bilimin gelişmesine dün olduğu gibi bugünde, yarında kullanacağımız bilim ve teknolojik gelişmesinde vazgeçilmez konumdadır. LHBD e-Bülteni, laboratuvar hayvanları bilimi alanında yetiştirme, barınma, biyolojik özellikler, laboratuvar hayvan hekimliği, hastalıklar teşhisi, tedavisi, korunması, deneysel hayvan modelleri, deney hayvan araştırmalarında etik değerler gibi konularda mensuplar arasında bilgi paylaşımını hedeflemektedir. Ayrıca laboratuvar hayvanları bilimi alanında ulusal ve uluslararası faaliyet gösteren en son teknolojik gelişmeler de paylaşılacaktır. LHBD e-Bülteni derneğimizin yayın organı olup tüm yetki ve sorumluluk derneğimize aittir. Her sayı için dernek yönetimi ve sizlerden gelecek talepler doğrultusunda bülten içeriği hazırlanacaktır. Bültenimizin sizlerin değerli katkıları ve yapıcı eleştirileri ile her geçen gün gelişeceğine yürekten inanıyorum. e-Bülteni çıkmasında çok büyük çaba gösteren ve emeği geçen başta Prof. Dr. Mürşide Ayşe DEMİREL ve Prof. Dr. Sinan CANPOLAT başta olmak üzere emeği geçen herkese dernek yönetim kurulu olarak sonsuz teşekkürlerimizi sunarız.

Prof Dr Osman YILMAZ

LHBD e-Bülteni Editörü

Nisan 2025

6. Ulusal Laboratuvar Hayvanları Bilimi Kongresi

Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi ve Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği işbirliği ile 6. Ulusal Laboratuvar Hayvanları Bilimi Kongresi 4-6 Eylül 2025 tarihlerinde Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi kongre salonunda düzenlenecektir. İlgili bakanlıklardan temsilcilerin, devlet ve vakıf üniversitelerinden öğretim üyelerinin, çeşitli mesleki derneklerden ayrıca özel sektörden alanında araştırmacı, uzman ve yöneticilerin katılacağı kongreye katılımlarınızı diler; davetimizin ilgili araştırmacılara ve bilim insanlarına da iletilmesi talebimizi bilgilerinize arz ederiz. Kongre ile ilgili ayrıntılı bilgi için www.labbilim.org.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.



İçindekiler

- Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği Üyeleri Hidelberg Teknik Gezisi, 2-4
- Konvansiyonel Laboratuvar Hayvanı Tesislerinde İş Akışı, s. 5-7
- Deney Hayvanlarında Üreme Verimliliğini Etkileyen Faktörler, s. 8-12
- Deneysel Prosedürde Son Aşama: Doku Alımı, s. 13-14

Duyurular & Haberler

- 20-24 Haziran 2024 tarihleri arasında Heidelberg (Almanya) the Center of Preclinical Research (ZPF) of the German Cancer Research Center (DKFZ) ve the Interfaculty Biomedical Research Institute (IBF) Heidelberg University 'e gerçekleşti.
- 6. Ulusal Laboratuvar Hayvanları Bilimi Kongresi 4-6 Eylül 2025 tarihleri arasında Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi kongre salonunda düzenlenecektir.
- Derneğimiz alt çalışma grupları oluşturulmuştur. www.labbilim.org.tr adresini ziyaret edebilirsiniz.

Hazırlayan: Doç. Dr. Ali Cihan TAŞKIN
İstanbul Üniversitesi Aziz Sancar Deneyel Tıp
Araştırma Enstitüsü, Laboratuvar Hayvanları
Ana Bilim Dalı



LABORATUVAR HAYVANLARI BİLİMİ DERNEĞİ ÜYELERİ HİDELBERG TEKNİK GEZİSİ

20-24 Haziran 2024 tarihleri arasında Heidelberg (Almanya) Bu ziyaret önemi hakkında dernek üyelerimize soru sorduk ve the Center of Preclinical Research (ZPF) of the German Cancer Research Center (DKFZ) ve the Interfaculty Biomedical Research Institute (IBF) Heidelberg University 'e gerçekleşti. cevapları sizler ile paylaşıyoruz.



SORU-CEVAP

Doç. Dr. Ali Cihan Taşkın, İstanbul Üniversitesi, Laboratuvar Hayvanları Bilimi AD.

Soru: Türkiye'den farklı gözlemlerinizi nelerdir?

Cevap: Her biri 30 bin hayvan kapasiteli deney hayvanları tesislerini yakından inceleme, toplantılarda ve eğitim fırsatı buldu. Ziyaret esnasında fare, sıçan, tavşan, kobay ve balık deney hayvanları yetiştirme, karantina, transgenik hayvan yetiştirme, araştırma alanları, birimler arası izolasyon. 30 bin hayvanın %99 u fare ve çoğunluğu transgenik fare çalışmaları üzerine odaklanması çok önemliydi. Tüm hayvanların düzenli sağlık taraması yapan 8 mikrobiyoloji uzmanı bulunmaktadır. Tüm veteriner hekimlerin laboratuvar hayvanları üzerine uzman (LAS belgesi) belgesi bulunmakta. Sonuç olarak, tesislerinde profesyonelleşmiş ekipler ve yönetim programları, uzmanlaşmış veteriner hekim, kaliteli hayvan refahı, yetkin bakım personeli, sağlıklı hayvan hayvanlar ile derinlemesine özgün araştırma ortamı oluşturduğunu gözlemledim.



Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği Üyeleri
Hidelberg Teknik Gezi

Hazırlayan: Doç. Dr. Ali Cihan TAŞKIN
 İstanbul Üniversitesi Aziz Sancar Deneysel Tıp
 Araştırma Enstitüsü, Laboratuvar Hayvanları
 Ana Bilim Dalı

Dr. Efsun Kolatan, Dokuz Eylül Üniversitesi, Laboratuvar Hayvanları Bilimi AD.

Soru: Bu ziyaret önemi nedir?

CEVAP: Heidelberg Alman Kanser Araştırma Merkezi ziyaretinde farklı tesisleri gezme fırsatımız oldu. Bu tesislerde çektiğim fotoğraflar, yakın tarihte açılması planlanan yeni laboratuvar hayvanı tesisimizde, görmek istediğimiz mimari özellikleri, ilk defa hayvan tesisi inşaatında görev alan mimarlara açıklamakta çok faydalı oldu.



Dr. Gonca Kamacı, Kayseri Erciyes Üniversitesi, Laboratuvar Hayvanları Bilimi AD.

SORU: Ziyaret sırasında size ilginç gelen bir şeyle karşılaştınız mı?

CEVAP: Daha önce birkaç farklı ülkedeki vivaryumda bulunma şansı elde etmiştim. Ancak ilk defa fiziki varlığını gizlemek için bu kadar özen gösteren ve çaba harcayan bir tesise rastladım. İşin güzel yanı, varlıklarını bu denli gizlemeye çalışan özverili, bildiklerini paylaşmaktan çekinmeyen ve sordukça samimi cevaplar alabildiğim harika bir ekiple tanışmış oldum.



Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği Üyeleri
Hidelberg Teknik Gezi

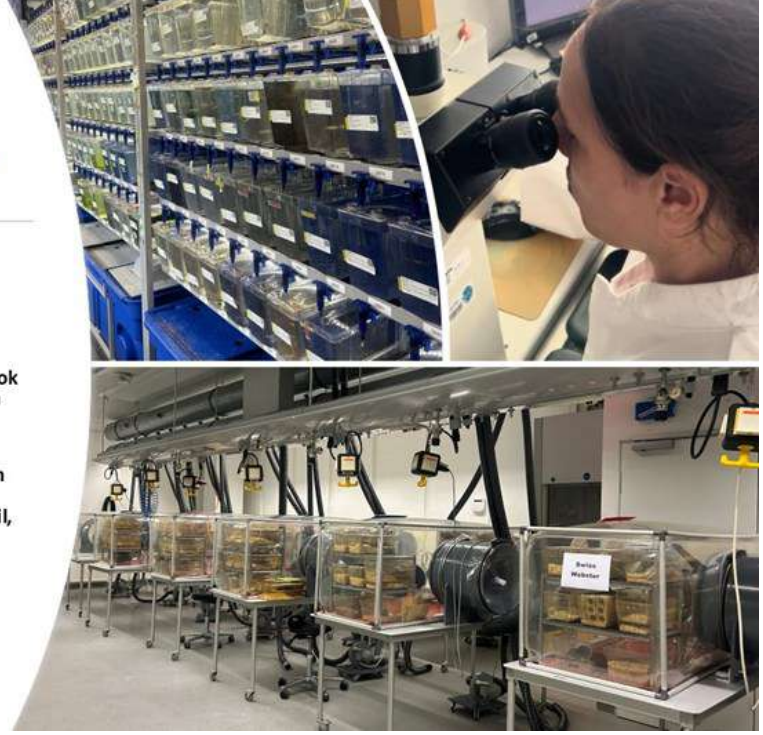
Hazırlayan: Doç. Dr. Ali Cihan TAŞKIN
 İstanbul Üniversitesi Aziz Sancar Deneyel Tıp
 Araştırma Enstitüsü, Laboratuvar Hayvanları
 Ana Bilim Dalı

Dr. Öğretim Üyesi Meryem Çalışır, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Laboratuvar Hayvanları Bilimi AD

SORU: Alman Kanser Araştırma Merkezi(DKFZ) gibi büyük bir araştırma merkezinde bulunmak, bilime bakış açımı nasıl değiştirdi?

• CEVAP

- DKFZ gibi büyük bir araştırma merkezini gezmek, bilimin ne denli disiplinler arası, organize ve ileri teknolojiyle iç içe olduğunu görmemi sağladı. Burada, kanser araştırmalarından genetik analizlere kadar birçok alanda yürütülen çalışmaların insan sağlığına nasıl yön verdiğini daha iyi anladım.
- Ayrıca, laboratuvar ortamında deneylerin ne kadar titizlikle yürütüldüğünü, sterilizasyonun, veri analizinin ve hayvan model çalışmalarının ne kadar kritik olduğunu öğrendim. Bilimin sadece teorik bilgiyle değil, büyük ekiplerin koordineli çalışmasıyla ilerlediğini görmek, araştırmaya olan ilgimi daha da artırdı.
- Böylesine büyük bir merkezde, gelecekteki bilimsel buluşların temelini atıldığına şahit olmak gerçekten ilham vericiydi!



Tüm katılımcılara teşekkürler..



-Ms Dr. Efsun Kolatan
kolatane@gmail.com



-Ms Assistant Prof.
 Gonca Kamacı Özocak
goncakamaci@erciye.s.edu.tr



-Ms Assist. Prof. Dr.
 Meryem Çalışır
meryemcalisir@gmail.com



-Ms Assoc. Prof. Ferda Pacal
ferda.pacal@istanbul.edu.tr



-Ms Dr. Hivda Polat Ülbeg
hivda.polat@tubitak.gov.tr



-Mr Assoc. Prof. Ali Cihan Taskin
ataskin@istanbul.edu.tr



-Mr Assoc. Prof. Koray Tekin
tekin.koray@hotmail.com



-Ms Dr. Gul Bakirer Öztürk
gul.bakirer@istanbul.edu.tr



-Mr Prof. Dr.
 Kamber Demir
kamberdemir@iuc.edu.tr



-Mr Dr. Andac Kilickap
andac.kilickap@medeniyet.edu.tr



KONVANSİYONEL LABORATUVAR HAYVANI TESİSLERİNDE İŞ AKIŞI

Laboratuvar hayvanı tesisleri, deneysel çalışmalarda kullanılmak üzere hayvanların üretildiği, bu hayvanların standartlara uygun rutin bakım ve barındırma işlemlerinin yapıldığı, deneysel çalışmaların gerçekleştirildiği tesislerdir. Tesiste, laboratuvar hayvanları haricinde idari ve akademik personel, hayvan bakıcıları ve araştırmacılar da bulunmaktadır. Tesiste yapılan deneysel işlemlerin, bakım ve barındırma işlemlerinin, hayvandan hayvana, insandan hayvana ya da hayvandan insana bulaş olma ihtimalini en aza indirmek için iş akışları planlanmalı ve bu akışlara uyulmalıdır.

Konvansiyonel hayvan tesisleri Hayvan Biyogüvenlik seviyesi 1 (ABSL-1) olan tesislerdir. Bu tesislerde barındırılan hayvanların açık kafes sistemine uygun bakım ve barındırılması yapılmaktadır. Bu laboratuvarlarda rutin hayvan bakım işlemlerinde otoklav kullanımı gerekmediği için iş akışlarının planlanması ve uygulanması daha kolaydır, ancak sürekliliğin sağlanması gerekmektedir.

Hayvan tesislerinde iş akışı; hayvanların, materyalin ve personelin tesis içinde, tesisten dışarıya ya da tesise doğru hareketlerini ifade eder. Hayvan tesisi içinde, planlanması gereken iş akışları şu şekildedir:

İnsanlar: Hayvan bakıcıları, idari personel, veterinerler, hayvan sağlık teknisyeni, araştırmacılar, teknik bakım personeli ve ziyaretçiler,

Hayvanlar: Dışarıdan teslim alınan hayvanlar, dışarıya satılmış hayvanlar, birim içerisinde taşınan hayvanlar ve birim dışındaki laboratuvarlara satılan hayvanlar.

Kafesler ve donanımları: Temiz kafes ve donanımları, kirli kafes ve donanımları, hayvan tesisine ve tesisten dışarıya taşınacak kafesler ve donanımları

Sarf malzemeler: Alınan, depolanan ve dağıtımı yapılan yem ve altlık, alınan ve dağıtımı yapılan kimyasallar ve temizlik malzemeleri, koruyucu ekipmanlar (eldiven, önlük, galoş, vb.)

Atıklar: Kirli altlıklar, evsel atıklar, tıbbi atıklar, kimyasal atıklar

Malzemelerin Hareketi:

Yem: Bulaşı önlemek için yemlerin temiz malzeme iş akışına uygun hareket etmesi gereklidir. Bu nedenle yemlerin yıkama alanına ya da temiz malzeme depo alanına yakın bir odada depolanması ve buradan hayvan odalarına taşınması iş akışı için uygun olacaktır.

Altlık materyali: Temiz altlıklar, yıkama alanının temiz kısmına yakın, yemlerden farklı bir odada depolanmalıdır.

Kafesler: Hayvan barındırma odalarından alınan kirli kafesler, kirli olarak tanımlanan koridordan yıkama alanının kirli kısmına getirilir. Burada kafeslerin içindeki kirli altlık dökülerek kaba temizliği yapılır. Daha sonra bu kafesler yıkanır ve yıkandıktan sonra temiz kafes depolama alanına nakledilir. Temiz kafesler, kullanılacağı zaman içine temiz altlık materyali konularak kullanılacağı hayvan barındırma odasına temiz olarak tanımlanan koridordan taşınır.

Donanım ve teçhizat: Tesis içerisinde taşınması gereken geniş kafes rafları gibi malzemelerin iş akışına uygun geçiş güzergahı planlanmalıdır. Bu güzergahta kapı genişlikleri, koridor genişliği vb. ölçüler dikkate alınmalıdır.

Tehlikeli atıklar: Kimyasallar ve tehlikeli maddeler yönetmeliklerde yer alan ilkelere uygun olarak taşınmalı, saklanmalı ve bertaraf edilmelidir. Kafes yıkama, yüzey temizliği gibi amaçlarla kullanılacak olan deterjanlar ayrı bir odada depolanmalıdır. Tehlikeli maddelerin hareketi, bulundukları yerden kullanılacakları yere en kısa mesafe üzerinden olmalıdır.

KONVANSİYONEL LABORATUVAR HAYVANI TESİSLERİNDE İŞ AKIŞI

Canlı Hayvanların Hareketi

Tesise alınması: Tesise dışarıdan getirilen hayvanların akışı, hayvan kabul alanından başlar. Dışarıdan getirilen hayvanlar bilinmeyen hastalık durumuna karşı karantina alanında barındırılır.

Tesis içinde dolaşım: Kemirgenlerin hareketi, genel olarak yakındaki girişim odaları ve özel prosedür laboratuvarları ile sınırlandırılmıştır. Çalışmalara verilen hayvanlar stok hayvan odasından çıkarılıp barındırılacakları odaya nakledilir. Deney-sel çalışmalar için barındırıldıkları odadan alınan hayvanlar, uygulanacak deney prosedür odasına (girişim odasına, davranış odasına, vb.) taşınır. İşlem tamamlandığında barındırıldıkları odaya geri getirilirler. Çalışma sonlandıysa karkasları tıbbi atık depolama alanına, varsa soğuk odaya, götürülür. Yönetmeliğe uygun şekilde bina dışına çıkartılır. Canlı hayvan ve karkas iş akışları kirli koridor üzerinden yapılır.

Tesis dışına çıkarma: Tesis dışına sadece satılan canlı hayvanlar çıkartılabilir.

İnsanların hareketi

Hayvan tesisine insanlar dört farklı amaç için gelirler:

- 1- Hayvan tesisinde çalışan ve hayvanlarla teması olacak olan hayvan teknisyenleri ve hayvan bakıcıları
- 2- Deneysel çalışmaları için hayvan tesisine gelen araştırmacılar.
- 3- Hayvanlarla herhangi bir teması olmayacak olan ziyaretçiler ve idari personel.
- 4- Deney hayvanı kullanım sertifikası kursu sırasında gelen kursiyerler.

Tesisteki iş akışlarına göre bu kişilerin sadece yetkili oldukları alana giriş çıkış yapmaları kart yetkileri ile sağlanmalıdır.

Büyük tesislerde, hayvan bakıcılarının sadece yetkili oldukları hayvan odalarına giriş çıkış yapmaları olası bir bulaşı engelle-yecektir. Araştırmacıların sadece kendi çalışmasının hayvan-larının barındırıldığı odaya ve izin verilen girişim odasına gir-mesi, çalışmalarda hayvanların karışması riskini ve çalışma koşullarının bozulması riskini azaltacaktır. Ziyaretçilerin hay-van barındırılan herhangi bir odaya giriş yetkisi verilmemelidir.

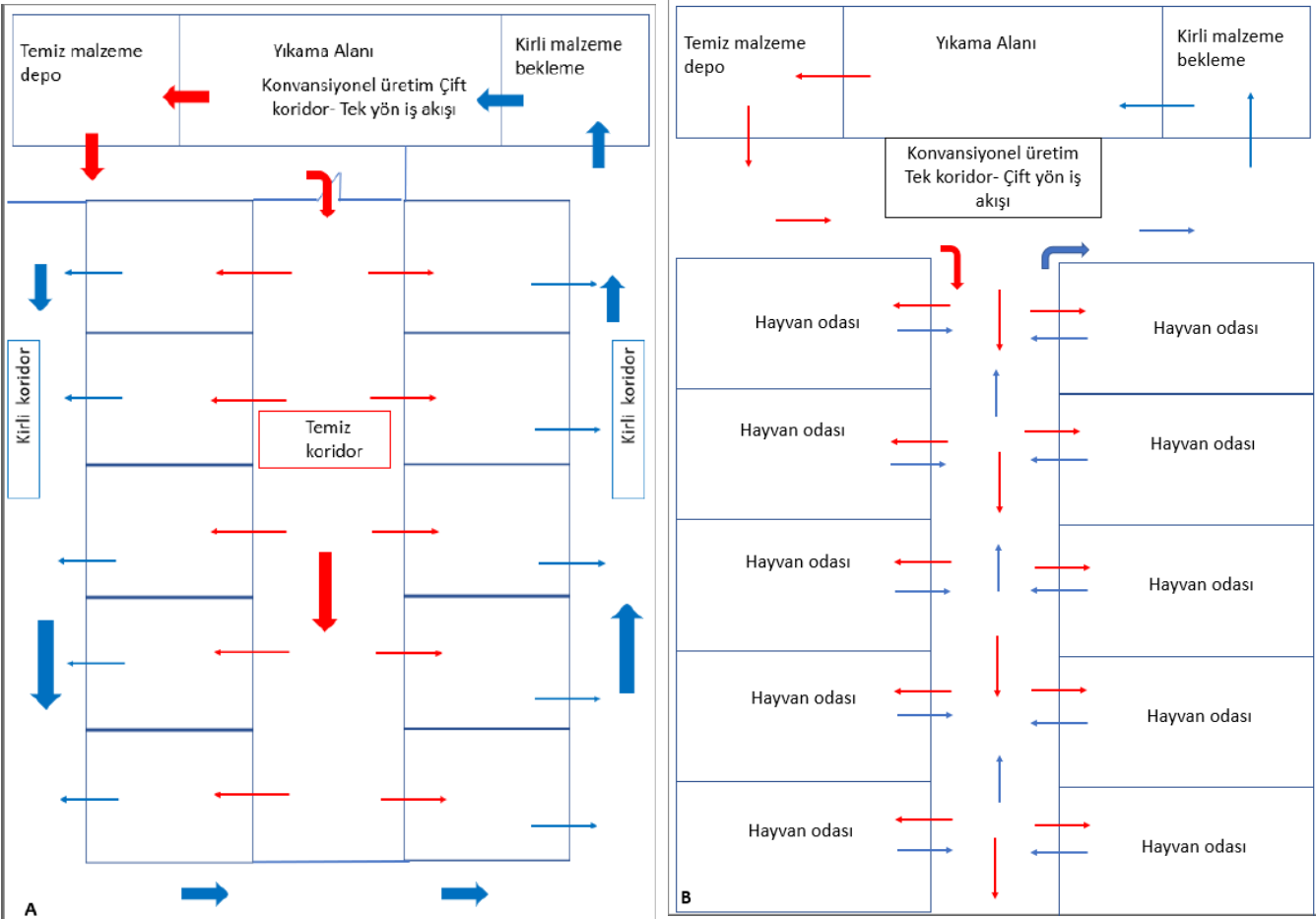
Tek katlı bir tesis tasarımında, iş akışları için yatay bir strateji uygulamak gereklidir. Konvansiyonel bir deney hayvanı üre-tim tesisinde en temel stratejiler tek koridor ya da çift kori-dor sistemidir.

Tek yön sistemi temiz alandan kirli alana tek yönlü bir iş akı-şını ifade eder (Şekil-A). Bu amaçla iki koridor tanımlanır; temiz malzemelerin, yemin hayvan odalarına nakledildiği temiz koridor; hayvanların taşındığı, atıkların toplanıp atık alanına, kirli kafeslerin yıkama alanına nakledildiği kirli kori-dor. Temiz ve kirli malzemeler farklı yerlerden taşındığı için bu sistemde bulaş riski daha az olacaktır, ancak çift koridor sisteminde koridorların neden olduğu alan kaybını yüksektir.

Çift yön sisteminde ise tek bir koridor çift yönlü olarak kulla-nılır (Şekil-B). Bulaş riski daha yüksek olduğu için temiz mal-zeme taşınması ile kirli malzemelerin toplanması zamanları-nın bulaş riskini azaltacak şekilde planlanması gerekmektedir.

Birden fazla katta yerleşim gösteren tesislerde yatay iş akışı ile birlikte dikey iş akışının da planlanması yapılmalıdır. Çok katlı tesislerde yıkama alanı tek olacağı için katlar arası temiz ve kirli malzeme taşınırken katlardaki iş akışlarının bozulma-ması gerekmektedir. Kirli malzeme taşımak için kirli olarak tanımlanan bir asansör, temiz malzeme taşımak için de temiz olarak tanımlanan bir asansör bulunmalı ve bu asansörlerin amaçları dışında kullanılmaması gerekmektedir.

KONVANSİYONEL LABORATUVAR HAYVANI TESİSLERİNDE İŞ AKIŞI



Şekil: Yıkama alanı, kirli malzeme ve temiz malzeme bekleme alanları aynı şekilde konumlanmış iki hayvan barındırma alanında malzeme iş akışları gösterilmektedir.

Temiz malzeme: Kırmızı oklar

Kirli malzeme: Mavi oklar

A: Tek koridor sisteminin kullanıldığı, iş akışının çift yönlü olduğu bir sistem. Temiz altlık ihtiva eden temiz kafesler yem ile birlikte hayvan odalarına götürülür. Buradan toplanan kirli atıklar kirli malzeme bekleme alanına taşınır. **B:** Temiz altlık ihtiva eden temiz kafesler yem ile birlikte temiz koridor üzerinden hayvan odalarına götürülür. Hayvan odalarından toplanan kirli atıklar kirli koridor takip edilerek kirli bekleme alanına götürülür. Kirli koridor ve temiz koridor kesişmez.

Tesiste güncellemelerin yapılması

Konvansiyonel hayvan üretilmekte olan bir tesiste, ihtiyaç olması durumunda özel bakım -barındırma gereksinimi olan hayvanların üretilmesi ve barındırılması gerekli olabilir. Böyle bir durumda kullanılması gerekli olan otoklavın hem yeni barındırılacak hayvanların ve bu hayvanlarla yapılması planlanan çalışmaların sağlığının korunması, hem de mevcut iş akışların bozulmaması için uygun bir

yere konması gerekmektedir. Otoklav ile steril malzemeye gereksinim duyulan odalar arasında mesafe fazlaysa, otoklavlanacak olan malzemenin otoklavlanmadan önce uygun bir malzeme ile paketlenmesi ve kullanılacağı odaya götürülmesi gerekmektedir. Bu odada içinde steril malzemenin olduğu paket biyogüvenlik kabini ya da altlık değişim kabini içinde açılarak kullanılır.



DENEY HAYVANLARINDA ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Deney hayvanlarının kullanımı, bilimsel çalışmalarda önemli rol oynamaktadır. Birçok hayvanın vücut bölmeleri ve fizyolojisi insanlarla benzerdir; bu nedenle, çeşitli biyolojik ve genetik araştırmalarda, tıbbi müdahale araştırmalarında, ilaç araştırmalarında, davranış modellerinde ve eğitim alanlarında sonuçları insanlara genellemek amacıyla kullanılmaktadır. Hayvan modellerinin deneysel araştırmalarda kullanımı oldukça uzun bir geçmişe sahiptir. Hayvanların araştırmalarda tarihte rastlanan ilk kullanımı, Aristoteles'in çeşitli hayvan türleri arasındaki anatomik farklılıkları incelediği MÖ dördüncü yüzyıla dayanmaktadır. O tarihten bu zamana deneysel çalışmalarda hayvanların kullanımı özellikle tıbbi alanlarda önemli ilerlemeler sağlamıştır. Hayvan çalışmaları ve verilerin insanlara aktarılmasında uygun metodoloji ve etik sorunlar konusunda endişeler olmasına rağmen, hayvanların deneylerde kullanımı günümüze kadar artarak devam etmiştir. Deneysel amaçla yapılan ilk çalışmalarda köpek, kedi, domuz, koyun ve kanatlı hayvanlar model olarak kullanılmıştır. Günümüzde ise, biyomedikal araştırmalarda yaklaşık 20 milyon hayvan denek kullanılmakta olup, bunların çoğunluğunu kemirgen modelleri (özellikle fare ve sıçan) oluşturmaktadır. Kemirgenler, birçok biyomedikal araştırma çalışması için sıklıkla kullanılan hayvan modelleridir. Özellikle insanlarla benzer biyolojik süreçlere sahip olması, küçük boyutları, laboratuvar koşullarında kolayca yetiştirilebilmesi, bakımlarının kolay olması ve hızlı üreme döngüleri nedeniyle tercih edilmektedir.

Kemirgen türlerinin korunması, bilimsel ilerlemenin temel taşlarından biridir. Bu hayvanlar, çeşitli araştırma alanlarında oldukça önemli veriler sağladıkları için, onların sağlıklı bir şekilde üremelerini ve nesillerini sürdürmelerini sağlamak büyük önem taşır. Kemirgenlerde başarılı üreme programları, genetik hatların devamlılığını sağlamanın anahtarıdır. Ancak, üreme başarısı birçok faktöre bağlı olarak değişebilir ve bazen bu süreç tamamen başarısızlıkla sonuçlanabilir. Bu

durum, bilimsel çalışmalar için büyük bir risk oluşturabilir.

Deneysel amaçla kullanılan hayvanlarda üreme başarısı birçok faktörden etkilenebilmektedir.

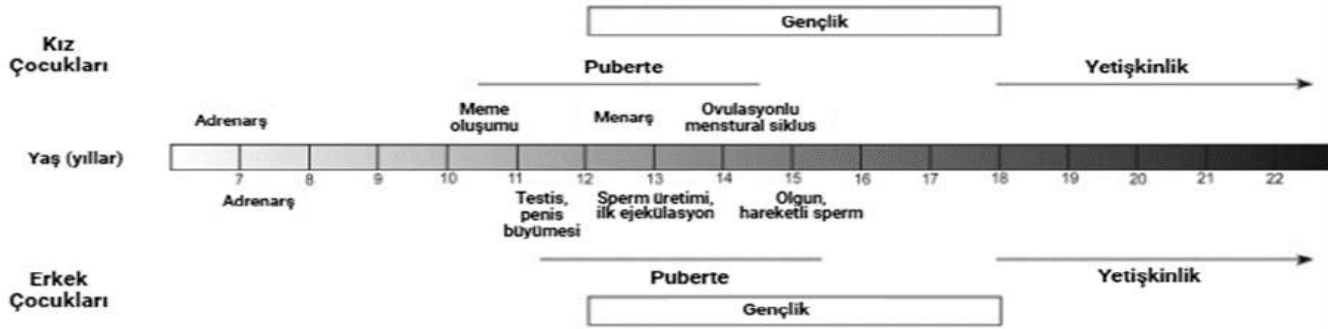
1. Hayvana Bağlı Faktörler

Kemirgenler (öncelikle sıçanlar ve fareler) insanlarla bir dizi özelliği paylaşmaktadır. Bu nedenle bu hayvanlar biyolojik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmakta ve memeli üreme gelişimi ve fizyolojik mekanizmalarını aydınlatmak için tasarlanan in vivo çalışmalarında rutin olarak kullanılmaktadır. Ancak türler arasındaki fizyolojik farklılıklar nedeniyle, kemirgen modelleri üzerinde yapılan deneyler dikkatlice tasarlanmalı ve yorumlanmalıdır. En uygun hayvan modelinin seçimi eldeki bilimsel soruya dayanmalıdır.

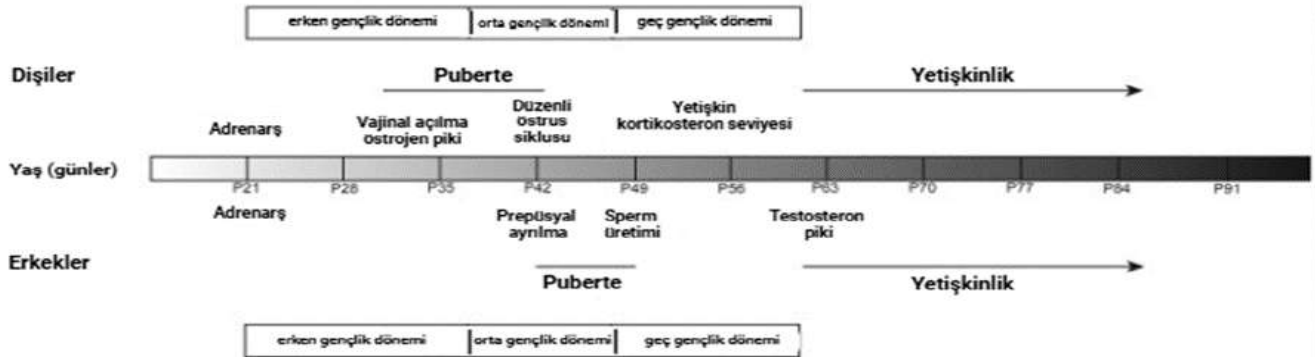
Dişi kemirgenlerde puberte, vajinal açılma (VA) ve ilk ovulasyonu kapsayan bir geçiş sürecidir. Vajinal açılma pubertenin başlangıcına eşlik eden östrojen yükselişinin ilk belirteci ve bunu ovaryum aktivitesinin merkezi dürtüsünün ilk işareti olarak östrus döngüsü takip eder. İnsanda buna karşılık gelen olaylar sırasıyla meme gelişiminin başlangıcı ve menarştır. Sıçanda, ortalama VA yaşı türler arasında ve yetiştirme koşullarına göre değişmekle birlikte ortalama 30-35 günlük yaş civarında gerçekleşir. Vajinal açılma ile ilk östrus arasındaki ortalama süre ise $4,2 \pm 1,1$ gündür. Dişilerin bulunduğu ortamda erkek veya erkek kokusunun varlığı hem vajinal açıklığı ilerletebilir hem de vajinal açıklık ile ilk östrus arasındaki aralığı kısaltabilir. Erkek kemirgenlerde pubertal gelişiminin dış belirteçleri, prepiyumun glans penisten ayrılması ve olgun hareketli spermilerin varlığıdır. Sıçanlarda, bu olaylar birkaç günden bir haftaya kadar ayrılabilir ancak prepusyal ayrılmanın ortalama günü 42 günlük yaştır. Prepusyal ayrılma erkek hayvanlarda pubertal gelişiminin bir belirteci olarak da kullanılmasına rağmen, ayrılmanın zamanlaması ve olgun spermelerin varlığı henüz belirlenmemiştir.

DENEY HAYVANLARINDA ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

A İnsanda puberte, gençlik ve yetişkinlik dönemlerinin yaklaşık zamanlaması



B Kemirgenlerde puberte, gençlik ve yetişkinlik dönemlerinin yaklaşık zamanlaması

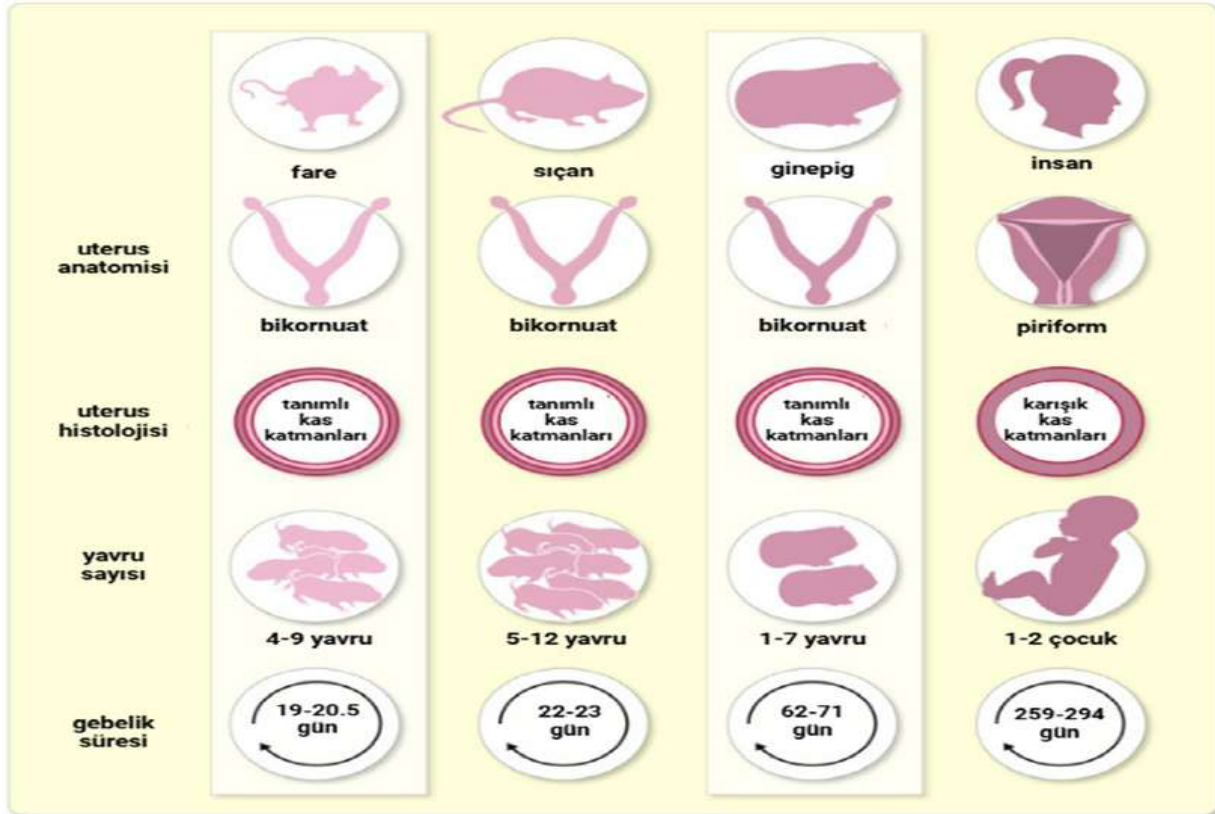


Şekil 1. İnsan ve sıçanlarda pubertal gelişim evreleri; puberte, gençlik ve yetişkinlik dönemlerinin yaklaşık zamanlaması

Gebelik temel olarak insanlar ve kemirgenler arasında önemli farklılıklar gösterir. Tipik olarak, insanlar 40 haftalık bir gebeliğe sahiptir ve bir veya iki yavru doğururlar, kemirgenlerde ise gebelik daha kısa sürelidir (20-22 gün) ve çok daha fazla sayıda (8-12) yavru doğururlar. Uterusun şekli ve yapısı olarak da farklılık göstermektedir (Şekil 2). İnsanlarda piriform (ampul şeklinde) uterus bulunurken, fare, sıçan ve kobaylar her bir uterus boynuzunda birden fazla implantasyon bölgesi bulunan bikornuat (iki boynuzlu) uterusa sahiptir. Tüm türlerde uterus, endometriyum denilen bir iç mukozal tabaka, miyometriyum adı verilen bir ara kas tabakası ve perimetriyum adı verilen bir dış serozal tabakadan oluşur. Miyometriyum hem uzunlamasına hem de dairesel kas liflerinden oluşur. Kemirgenlerde, miyometriyum açıkça tanımlanmış bir dış uzunlamasına katmana ve iç dairesel katmana sahiptir. Bununla birlikte, insanlarda uzunlamasına ve dairesel lifler kolayca ayırt edilemez.

Kemirgen modelleriyle çalışırken araştırmacılar, gebelikten önce ve gebelik sırasında herhangi bir zaman noktasında ve uterusun herhangi bir yerinden doku alabilirler. Heterojenlik minimumdur çünkü çevresel etkiler birlikte barındırılan hayvanlarda benzerdir ve araştırma için yaygın olarak kullanılan inbred türlerinde genetik farklılıklar ihmal edilebilir düzeydedir. Ancak, bu homojenlik hayvan çalışmalarının insan patofizyolojisiyle ilişkisini sınırlandırabilir. Örneğin, fareler ve sıçanlar nadiren kendiliğinden erken doğum yaşarlar, bu nedenle araştırmacılar erken doğumu indüklemek için hayvanları enfeksiyöz ajanlarla aşılmalı veya lipopolisakkarit veya progesteron blokerleriyle tedavi etmelidirler. Ek olarak, sıçanlar ve fareler üzerinde yapılan çalışmalar insanlarda idiyo-patik erken doğumun sayısız nedenini özetleyemez. Buna karşılık, kobaylar erken doğum ve uterus distosisini insanlarla benzer oranlarda yaşarlar, bu nedenle işlevsiz doğumla ilgilenen araştırmacılar kobay modelini tercih edebilirler.

DENEY HAYVANLARINDA ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER



Şekil 2. İnsan ve kemirgenlerde uterusun şekli ve yapısı

Hayvan modelleri, spermatogenezin moleküler kontrolünü incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Gen ablasyonu veya aşırı ekspresyonunu spermatogenik başarısızlıkla ilişkilendiren çok sayıda kemirgen modeli oluşturulmuştur. Spermatogenik başarısızlık, primordial germ hücrelerinin kusurlu göçü, spermatogonial kök hücrelerin kaybı, spermatogenez sırasında durma, yetersiz spermiyogenez veya bozulmuş bir mikro çevre dahil olmak üzere farklı seviyelerde ortaya çıkar. Tüm bu aksaklıklar azospermi, şiddetli oligozoospermi, astenoospermi veya teratoospermi ile sonuçlanabilir. Hayvan çalışmaları spermatogenezin moleküler kontrolüne ilişkin önemli bilgiler sağlamaktadır. Kemirgen hayvan modelleri ve/veya in vitro çalışmaların spermatogenezin bir veya daha fazla adımında vazgeçilmez bir rol oynadığı bilinmektedir.

Kemirgenler multipar memelilerdir ve yavrular laktasyon döneminde hem birbirlerini hem de yavru büyüklüğünü etkiler. Yavruların cinsiyeti ve doğum vücut ağırlığı, anne ve yavruları etkileyen başlıca faktörlerdir. Yavru büyüklüğü ve cinsi-

yeti, yavruların büyümesini ve laktasyon sırasında anne davranışını etkileyebilir. Bu nedenle, yavru büyüklüğü ve cinsiyet gelişimsel çalışmalarda önemli değişkenler olabilir. Doğum sonrası gelişim çalışmaları için iki farklı yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunlardan ilki, doğum sonrası erken günlerde yavruların itlaf edilmesiyle yavru büyüklüğünün değiştirilmesi bir diğeri ise; yavru büyüklüğü değiştirilmeden bırakılmasıdır. Yavru büyüklüğünün itlafla değiştirildiği ve annelere yeterli besin verildiği ilk yöntemde, yavruların ortalama vücut ağırlığı büyük oranda arttı fakat itlaf edilen yavruların gelişimsel etkileri gözden kaçtığı unutulmamalıdır. Yine bazı çalışmalar cinsiyetin de yavruların davranışsal gelişimi üzerinde etkisi olduğunu ve sütten kesilme öncesi bazı sosyal davranışların tek cinsiyetli yavrulara kıyasla karışık yavrularda daha erken ortaya çıktığını bildirmiştir. Bununla birlikte, yavruların beslenme koşulları bu tür yavrular arasında farklılık gösterir ve yavrular aşırı veya yetersiz beslenmeden etkilenebilir.

DENEY HAYVANLARINDA ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Deneyde kullanılacak hayvanların genetik özellikleri, araştırmanın amacına ve hedefine göre seçilmektedir. Çalışmalarda standardizasyonun sağlanabilmesi amacıyla, hayvanlardaki genetik farklılıkların en aza indirilmesi oldukça önemlidir. Bu çerçevede, genetik olarak bir örnek hayvanların üretilmesi ve kullanılması, genetik standardizasyon sağlanmasının temeli- dir. Genetik çeşitliliğin sınırlandırması için randombred/ outbred üretim (uzak akrabalı) yerine, neredeyse genetik olarak aynı olan inbred üretim (yakın akrabalı) yapılır. Inbred soylar en az 20 nesil erkek x kız kardeşin çiftleşmesinin sonu- cu elde edilir ve tüm bireyler genetik olarak özdeştir. Belirli bir proje için özel olarak gerekmedikçe, fare ve sıçanlar üze- rinde yapılacak deneysel çalışmalarda inbred soylar kullanıla- bilir. Ancak inbred soylarda hayvanların üreme performansı- nın düşebileceği ve daha az dayanıklı veya anomalili yavrular gibi istenmeyen etkilerin ortaya çıkabileceği de unutulmama- lıdır. Outbred soylar ise birbirine uzak inbredlerin rastgele eşleşmesi sonucu elde edilen genetik varyasyona sahip labo- ratuvar hayvanlarıdır. Her hayvan genetik olarak farklıdır ve tanımsız genotiplere sahiptirler. Deney hayvanları üzerinde yapılan çalışmalarda genetik standardizasyonu sağlanmış hayvanlarının gen-çevre arasında etkileşimleri de dikkate alınmalıdır. Gen ve çevre arasındaki etkileşimler, hayvanların davranışları ve fizyolojik yanıtları üzerinde önemli etkilere sahip olabilir. Bu durum çalışma sonuçlarında varyasyona yol açabilir ve sonuçların tekrarlanabilirliğini ve güvenilirliğini etkileyebilir. Sonuç olarak planlanacak bir çalışma genetik olarak bir soya ait deney hayvanları üzerinde yapılmalıdır. Farklı kemirgen soylarının farklı hastalıklara meyilli olabile-cekleri göz önünde bulundurulmalıdır.

2. Çevresel Faktörler

Deney hayvanı tesisleri, hayvanların ekonomik ve ergonomik şartları karşılanırken aynı zamanda iyi fiziksel sağlıkta tutula- bileceği standart bir ortam sağlamak için tasarlanmıştır. Çevresel değişkenler laboratuvar ortamında kontrol altın- da tutularak yetiştirilecek deney hayvanının ihtiyaç duyduğu

optimum düzeye getirilmelidir. Deney hayvanlarının ihtiyaç- larını karşılamak üzere havalandırma, nem, ısıtma/soğutma, aydınlatma işlemlerinin sorunsuz bir şekilde gerçekleştirile- bilmesi gerekmektedir. Havalandırma sistemi, uygun kalitede yeterli taze hava sağlamanın yanında, tesis içinde çeşitli kay- naklardan oluşabilecek her türlü koku, zehirli gaz, toz vb. etmenleri de belirli sınırlar altında tutmada yeterli olmalıdır. Ortam sıcaklığının 20-24 0C derece arasında, nem oranının ise ortalama %45-65 aralığında olması gerekmektedir. Işık şiddeti, oda içindeki canlıların ihtiyacına göre kontrollü olacak şekilde (genel olarak 12/12 saat aydınlık/karanlık) olacak şekilde ayarlanmalıdır.

Genel olarak, üreme performansı ile hayvan refahı ilişkilendi- rilmiştir ve özellikle hayvanların refahına elverişli ortamlarda barındırılması üreme performansını en üst düzeye çıkarma açısından oldukça önemlidir. Üreme performansını etkileyen başlıca çevresel sorunlar arasında kafes sistemleri, altık ma- teryali, ışık döngüsü, gürültü, titreşim ve sıcaklık ve nem yer almaktadır. Bu faktörlerden herhangi birindeki değişiklik çift-leşme oranı, gebe kalma oranı ya da yavru sayısı/bakımında azalmaya yol açabilir.

Deneysel amaçlarla laboratuvar şartlarında üretilen bu hay- vanlar sıcakkanlı oldukları için vücut ısılarının sürekli olarak sabit kalması gerekir. Bu hayvanlar düşük sıcaklığa, yüksek sıcaklığa oranla daha iyi uyum sağlarlar. Yüksek sıcaklıklarda spermatogenez ve üreme performansı olumsuz olarak etkile- nir. Yapılan çalışmalarda gebelik sürecinin ısı stresiyle ilişki- lendirildiği ve yüksek sıcaklıklarda intrauterin ölümlerin arttı- ğı gösterilmiştir. Yine yüksek ortam sıcaklığına maruziyetin doğum ağırlığını azalttığı belirtilmiştir. Ayrıca gebelik ve do- ğum sonrası erken dönemde yüksek ortam sıcaklığına maruz kalma, yavruarda nörolojik gelişimsel süreci geciktirdiği ve bağır- sak mikrobiyom popülasyonunu değiştirdiği ifade edilmekte- dir.

DENEY HAYVANLARINDA ÜREME VERİMLİLİĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Titreşim ve gürültü, kemirgenlerin üremeyi durdurmasına, daha az yavru doğurmasına veya yavrularını yemesine neden olabilir. Bu nedenle kemirgenler mümkün olduğunca az rahatsız edici gürültüye maruz bırakılmalıdır.

Kemirgenlerde üreme başarısını artırmak için stresin azaltılması esastır. Kemirgenlere yiyecek arama, barınma ve yuva yapma gibi doğal davranışlarda bulunma fırsatı vermek üreme verimini, yavruların hayatta kalmasını ve süten kesilen yavru sayısını artırır. Üreme ve laktasyon döneminde gerekli enerjiyi karşılayabilmek için uygun diyetler ve besin takviyesi sağlamak kemirgenlerde üreme başarısını artırabilir.

Stres, üreme ve yavruların hayatta kalması üzerindeki olumsuz etkiler de dahil olmak üzere bir hayvanın fizyolojisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Stres, kemirgenlerde yavruları yeme veya yavruya bakmama yoluyla kendini gösterebilir ve yavruların hayatta kalma oranlarını azaltabilir. Hayvanları sık sık elleme, gürültü ve titreşim seviyelerindeki değişiklikler gibi rahatsızlıklar üreme performansını olumsuz yönde etkileyebilir ve annelerin yavrularını yemelerine neden olabilir. Bu durum birçok stresli ya da yeni anne adaylarında görülebilir. Beslenme desteği, ek besinler ve yiyecek arama fırsatı sağlayarak annenin yavrularını büyütmesine yardımcı olabilir. Kolay sindirilebilir yüksek kaliteli protein içeren aromatik diyetlerin annelerde yavru yeme oranını azalttığı gösterilmiştir. Aromatik peletler annenin dikkatini dağıtır ve stresini azaltır. Bunun yanı sıra doğum sonrası yüksek oranda sindirilebilir besin sağlar. Anne yavrularını ayırır ve onun yerine ödül mamasını tüketir. Ayrıca kaliteli protein kaynağının hayvanlarda gürültü ve titreşimden oluşan stres sonucu şekillenen yavru yeme oranını azalttığı ve yüksek kaliteli protein kaynaklı beslenmenin tüy kalitesi üzerinde pozitif yönde etkisi de belirtilmiştir. Protein, doymamış yağ asitleri, vitamin ve mineraller açısından dengeli bir beslenme protokolünün üreme verimini ve yavruların hayatta kalma oranını artırdığı ifade edilmektedir. Ancak kemirgenlere besin desteği sağlarken, belirli bir tür için işe yarayan şeyin başka bir türde üreme başarısını artırmayabileceğini unutmamak önemlidir. Bazı

türler düşük yağlı bir diyetle daha iyi sonuç verebilir çünkü yüksek yağlı bir diyetle beslenen hayvanlar obez olabilirler ve bu durum üreme verimi üzerini düşürebilir. Bazı daha küçük türler, emzirmeyi ve üremenin yüksek enerji taleplerini desteklemek için ek bir yağ takviyesine ihtiyaç duyabilir. Bu amaçla özellikle omega-3 yağ asiti takviyesinin hem erkeklerde hem de dişilerde üremeyi iyileştirmeye yardımcı olduğu gösterilmiştir. Yavru sayısında, süt veriminde ve döllenme oranındaki artışın yanı sıra omega-3 ile zenginleştirilmiş bir diyetin, ileri anne yaşında yumurta kalitesini iyileştirdiği görülmüştür. Kemirgenler kendilerini tehlikeden uzak hissetmeleri için kafes ortamına ihtiyaç duyarlar. Altlık malzemesi olmayan kafesler, birçok türü fizyolojik olarak olumsuz etkiler ve üremede azalma gibi davranışlar sergilerler. Gebe hayvanlar yuva yapmak ve termoregülasyonu sağlamak için hayvan türüne uygun altlık malzemesini kullanır. Uygun altlık malzemesine sahip kafeslerdeki hayvanlar hem kendi vücut sıcaklıklarını hem de yavrularının vücut sıcaklıklarını daha iyi düzenlerler. Böylece üreme verimleri ve yavruların hayatta kalma oranları artar.

Kemirgenler sosyal hayvanlardır ve bu hayvanların bireysel olarak barındırılması önemli bir stres kaynağıdır. Bireysel barındırma belirli deneysel modellerde uygulanır ancak bireysel barındırılan hayvanların yaklaşık %5'lik bir kısmında patolojik aşırı bakım görülür. Hayvan patolojik aşırı bakıma girerek kendine zarar verir. Bireysel barındırılması gereken hayvanlarda kafes içerisine çiğneme oyuncakları, parçalanmış kağıt yuvalama malzemesi gibi kafes içi çevresel zenginleştirme sağlamak hayvanların kendine zarar verme şiddetini azaltabilir ve iyileşmeyi teşvik edebilir. Ayrıca çevresel zenginleştirme birçok hastalık modelinde stres kaynaklı anksiyete ve depresyonun semptomlarını geciktirebilir ya da önleyebilir. Yuvalama malzemesi özellikle yararlı olabilir çünkü sıçanlar parçalanmış kağıt veya yuvalama kutuları olan ortamları tercih eder, ancak PVC tünelleri veya tahta çubuklar gibi diğer standart zenginleştirme öğelerini tercih etmezler.



Hazırlayan: Doç. Dr. Zelal KARAKOÇ
Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı , Diyarbakır

DENEYSEL PROSEDÜRDE SON AŞAMA: DOKU ALIMI

Bilimsel araştırmalarda planlama en önemli aşamalardan biridir. Planlama yaparken araştırmacının amacına göre seçilecek biyolojik hayvan modeline, hayvan türüne, denek sayısına ve yöntemine karar verilmelidir. Bununla birlikte birçok biyolojik hayvan modeli araştırması, genellikle kan ve doku alımı ile sonuçlanır. Histopatolojik çalışmalardan kaliteli sonuçlar elde edilebilmesi için araştırmanın planlama aşamasında, deneysel prosedür sonrasında alınacak doku örneklerinin optimum şekilde tespitlerinin yapılacağı ve uygun olan boyama yönteminin ne olacağının belirlenmesi önem arz etmektedir.

Doku alımından dokunun incelenmesine kadar geçen süre içinde bozulmasını (otoliz) önlemek ve canlı organizmadaki haline en yakın şekliyle kalmasını sağlamak amacıyla yapılan kimyasal koruma işlemine fiksasyon adı verilir. Sakrifikasyon sonrası ölümün gerçekleşmesiyle birlikte otoliz hemen başladığından doku tespiti en erken zamanda yapılmalıdır. Eğer işlem uzun sürecek ise tespite kadar dokunun buzdolabında muhafaza edilmesi sağlanabilir. Tespit işlemini hızlandırmak için alınan doku örneklerinden trimleme yapılarak daha küçük ve daha az kalın boyuta kesitler alınır. Özellikle fragil dokular, mukoza ile örtülü dokular ve yağ dokusu gibi doku örnekleri tespit sonrası örneklendiğinden, ince makroskopik kesitler bu tür dokularda kolaylıkla elde edilir.

Doku tespitinde doğru fiksatifin seçimi ve uygun fiksasyon tekniği önemli yer tutar. Uygun fiksasyon, dokunun fiksatifle yeterli düzeyde karşılaşması ve fiksatifin dokuyu tam olarak penetre olması için yeterli süreyi ifade eder. Çoğu dokunun, 12-18 saat içerisinde yeterli düzeyde tespit olabilmesi için, doku hacminin en az 10-15 katı kadar taze fiksatif gerekmektedir. Tespit oranı; fiksatifin cinsine, dokunun türüne ve doku örneğinin kalınlığına göre değişir. Örneğin yağ dokusu ve kemik doku daha uzun süreli tespiti gereksinim duyar.

Fiksatifler

Uygun bir fiksatif ile yeterli miktarda tespit iyi bir histolojik preparat elde etmenin en önemli basamağını oluşturmaktadır. Uygun olmayan bir fiksatifle ya da yetersiz şekilde tespit edilmiş dokularda en başta kesit ve boya kalitesi olumsuz olarak etkilenecektir.

Fiksatiflerin işlevlerini; organlar ya da organ kısımlarını doku işlemi sırasında değişikliğe uğramayacak mikro-

anatomik yapı içerisinde tutmak, otoliz ve pütrefaksiyon (çürüme) gibi değişiklikleri önlemek ve hücredeki yapıtaşlarını çözünmez hale getirmek olarak sıralayabiliriz.

Her türlü amaca hizmet eden tek bir fiksatif türü bulunmamakla birlikte farklı fiksatiflerin kullanımı konusunda genel bir bilgiye sahip olmak çok önemlidir. Tespit solüsyonları genel olarak fiksatif maddeler, su ve tampon çözeltilerinden meydana gelir. Ancak, farklı amaçlar doğrultusunda bazen fiksatiflere ek maddeler de konulabilmektedir.

Dokunun yoğunluğu ve fiksatif penetrasyon oranı, fiksasyonun ne kadar süreceğini belirler. Yoğun lifli dokular ve kemiğe kıyasla, daha yumuşak, daha az yoğun dokulara fiksatifler daha hızlı nüfuz eder. Fiksatiflerin penetrasyon oranları fiksative göre değişiklik gösterir ve glutaraldehit ile Carnoy tespit solüsyonları formaldehitten daha hızlı etki eder.

Sık Kullanılan fiksatif türleri

Formalin: Histoloji ve patoloji laboratuvarlarında çoğunlukla kullanılan standart fiksatif formaldehitin, genelde %40'lık sudaki çözeltisi olan %10'luk şekli kullanılır. Formalin her türlü dokunun rutin fiksasyonu için kullanılabilir. Formalinde tespit edilen dokulara birçok özel boya ve immünohistokimya uygulanabilir. Formalin, ışık mikroskopik olarak incelenecek dokuların tespitinde yaygın olarak kullanılmakla birlikte elektron mikroskopik inceleme için doku tespitine uygun değildir.

Alkol: Etil alkol (%70-100) nadiren primer fiksatif olarak kullanılmaktadır. Glikojenin korunması ve bazı histokimyasal çalışmalar için kullanılsa da, çok sayıda dezavantajları mevcuttur. Etil alkol dokudan su çekerek protein denatürasyonuna, dokunun sertleşmesine, büzülmesine ve hücre distorsiyonuna yol açar. Ayrıca yağların erimesine neden olabildiğinden lipid çalışmaları ya da miyelin boyaları söz konusu olduğunda kullanılmamalıdır.

Bouin solüsyonu: Pikrik asit, formaldehid ve asetik asitten meydana gelir. Bouin solüsyonu klasik olarak testis biyopsilerinin tespitinde kullanılmaktadır. Bouin solüsyonu ile tespitte yağ dokusu sarıya boyanırken lenf nodülleri beyaz olarak görüntülendiğinden küçük lenf nodüllerinin bulunmasında kullanılabilir. Tespit süresi 18 saatten fazla olmamalıdır. Aksi halde dokular kırılğan hale gelebilmektedir.

DENEYSEL PROSEDÜRDE SON AŞAMA: DOKU ALIMI

Hazırlayan: Doç. Dr. Zelal KARAKOÇ

Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı , Diyarbakır

Ayrıca, bu solüsyonla eritrositler lizise uğrar ve demir ile küçük kalsiyum depolanmaları da çözünebilir. Pikrik asit DNA degradasyonuna yol açabildiğinden, dokuların intakt DNA gerektiren çalışmalarda kullanılmasıyla çelişebilir.

Zenker fiksativ: Potasyum dikromat, civa klorür ve glacial asetik asitten oluşur. Zenker fiksativ kemikliği biyopsileri için kullanılabilir. Dokular hızlı bir şekilde 8-12 saat içinde tespit olur. Eritrositler eridiğinden kanlı materyaller için tercih edilebilir. Fiksasyondan sonra kromat birikintilerini uzaklaştırmak için akarsuda yıkanması ve rutin boyamadan önce civayı uzaklaştırmak için iyod ile muamele edilmesi gerekir. Moleküler analizler ve immünohistokimya için uygun değildir.

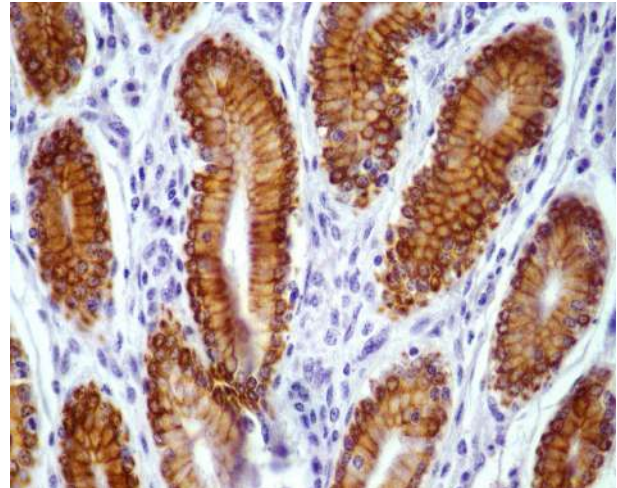
Carnoy fiksativ: Glacial asetik asit, absol etanol ve kloroformdan meydana gelir. Her türlü dokunun tespitinde kullanılabilir. Hızlı penetrasyon göstermesi nedeniyle acil işlem gereken biyopsiler için Carnoy fiksativ kullanılmaktadır. Glikojen ve plazma hücreleri için iyi bir fiksativ olup, nükleik asitlerin incelenmesini gerektiren durumlarda da kullanılmaktadır. Büzülme ve sertleşmeyi önlemek için 4 saatten fazla tespit yapılmamalıdır. Carnoy fiksativinde kollagenler iyi korunmazlar, asit fast basiller boyanmazlar, eritrositler lizise uğrar ve ayrıca asitte eriyebilen hücre granülleri ve pigmentler kaybolabilir.

- Sık kullanılan fiksativler dışında örneğin; merkezi sinir sistemi dokuları ya da fosfolipitlerin tespitinde %10 formol-salin solüsyonu,
- hipofiz dokusu, kemikliği ve kalp kasının ortaya konmasında Helly's Fluid (Zenker Formol) solüsyonu,
- mide ve böbrek dokularının ortaya konmasında Clark solüsyonu kullanılabilir.

Daha öncede belirtildiği gibi histopatolojik çalışmalarda deneysel prosedür sonrası doku alımında; alınacak doku için uygun fiksativin seçilmesi, yeterli tespit süresi ve uygun boyama prosedürlerinin belirlenmesi ile araştırmamızın sonuçlarının en doğru, en kaliteli ve en güvenilir şekilde ortaya konması için gereklidir.



Şekil 1: Bouin fiksativ ile tespiti yapılan testiste Triple boyama, X40



Şekil 2: Formol-Alkol fiksativ ile tespiti yapılan midede Obestatin immünohistokimyasal boyama, X40

Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği Bülteni

Yıl: 2025

Sayı: 4

www.labbilim.org.tr/

Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği Adına Sahibi

Prof. Dr. Osman YILMAZ

Yazı İşleri

Prof. Dr. Mürşide Ayşe DEMİREL

Veteriner Hekim Hikmet Özgün İŞCAN

Editör

Prof. Dr. Osman YILMAZ

Dokuz Eylül Üniversitesi

SBE Laboratuvar Hayvanları Bilimi AD, İzmir

osman.yilmaz@deu.edu.tr**Yardımcı Editörler**

Prof. Dr. Mürşide Ayşe DEMİREL

Gazi Üniversitesi

Eczacılık Fakültesi Eczacılık Temel Bilimleri AD, Ankara

aysedemirel@gazi.edu.tr

Prof. Dr. Bayram YILMAZ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, İzmir

Prof. Dr. Siyami KARAHAN

Kırıkkale Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji AD, Kırıkkale

siyamikarahan@kku.edu.tr

Prof. Dr. Abdurrahman AKSOY

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji AD, Samsun

aaksoy@omu.edu.tr

Prof. Dr. Sinan CANPOLAT

Fırat Üniversitesi

Tıp Fakültesi Fizyoloji AD, Elazığ

sinancanpolat@firat.edu.tr**Yönetim Yeri**

Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği , Ahi Evran OSB Mahallesi A.S.O. Bulvar No: 4/106 Sincan/Ankara

info@labbilim.org.tr**Derneğin Kuruluş Tarihi : 25.05.2009****Bültenin İlk Yayın Tarihi : Ağustos 2023**

Bültenimizde yayımlanmasını istediğiniz yazılarınızı labbilim2023@gmail.com adresine gönderebilirsiniz. Yazılarınız editör grubunun onayının ardından dergimizde yayınlanacaktır.

Tüm hakları saklıdır. Bu bültenin tamamı ya da bir kısmı 5648 sayılı yasanın hükümlerine göre Laboratuvar Hayvanları Bilimi Derneği'nin yazılı izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlamaz. Bültenimizde yayımlanmak üzere gönderilen bölümlerin bilimsel ve etik sorumluluğu yazarın kendisine aittir.