

**Bu kitaba sığmayan
daha neler var!**



Karekodu okutun, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaşın!

ÖDS

**ÖĞRENCİ/ÖĞRETMEN
DESTEK SİSTEMİ**

<https://ods.eba.gov.tr>

- Konu Anlatımlı Ders Videoları
- Soru Çözüm Videoları
- Ders Anlatım Videoları
- Çoktan Seçmeli Sorular



eba
www.eba.gov.tr



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILMAZ.**

ISBN: 978-975-11-6860-3

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'in 5'inci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SAĞLIĞI ALANI | **SUNİ TOHUMLAMA VE DOĞUM** | 11 DERS MATERYALI

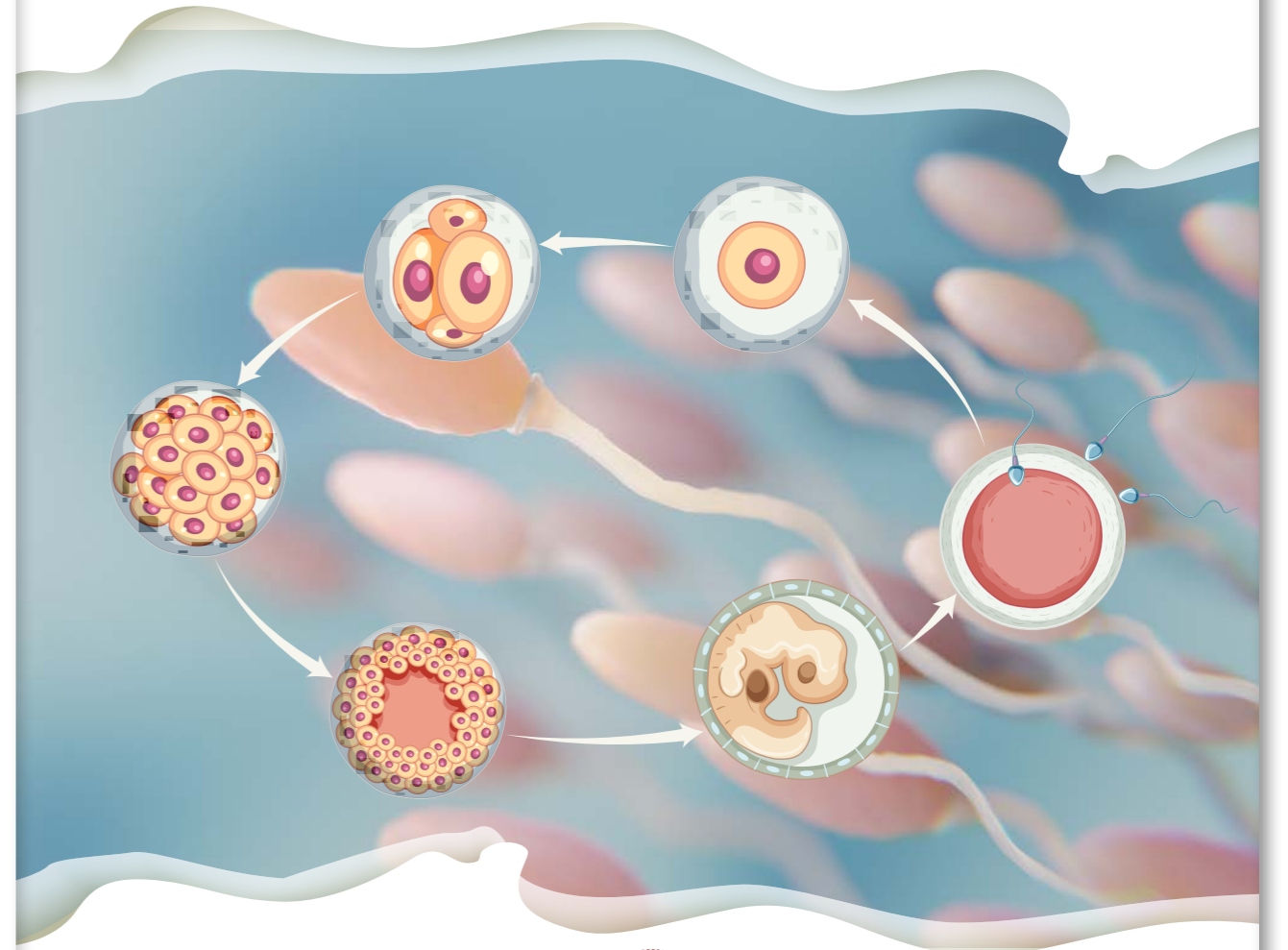
MESLEKİ VE TEKNİK
ANADOLU LİSESİ

HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ VE

SAĞLIĞI ALANI
DERS MATERYALI

11

SUNİ TOHUMLAMA VE DOĞUM



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ VE SAĞLIĞI ALANI

**SUNİ TOHUMLAMA
VE
DOĞUM
11**

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

**Dr. Şebnem GÜNDAL ÇÖREKÇİ
Elif KÖMÜR VELİOĞLU
Nurcan SAÇ TOKER**



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI.....: 8291
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ.....: 2183

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı	Şükran ERTAŞ
Program Geliştirme Uzmanı	Esra YAVUZ
Rehberlik Uzmanı	Sema ARSLAN
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı	Gülhan ŞAHİN
Grafik Tasarım Uzmanı	Cihan İNCEBEL
Görsel Tasarım Uzmanı	Seyfullah YENİ

ISBN: 978-975-11-6860-3

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl!
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

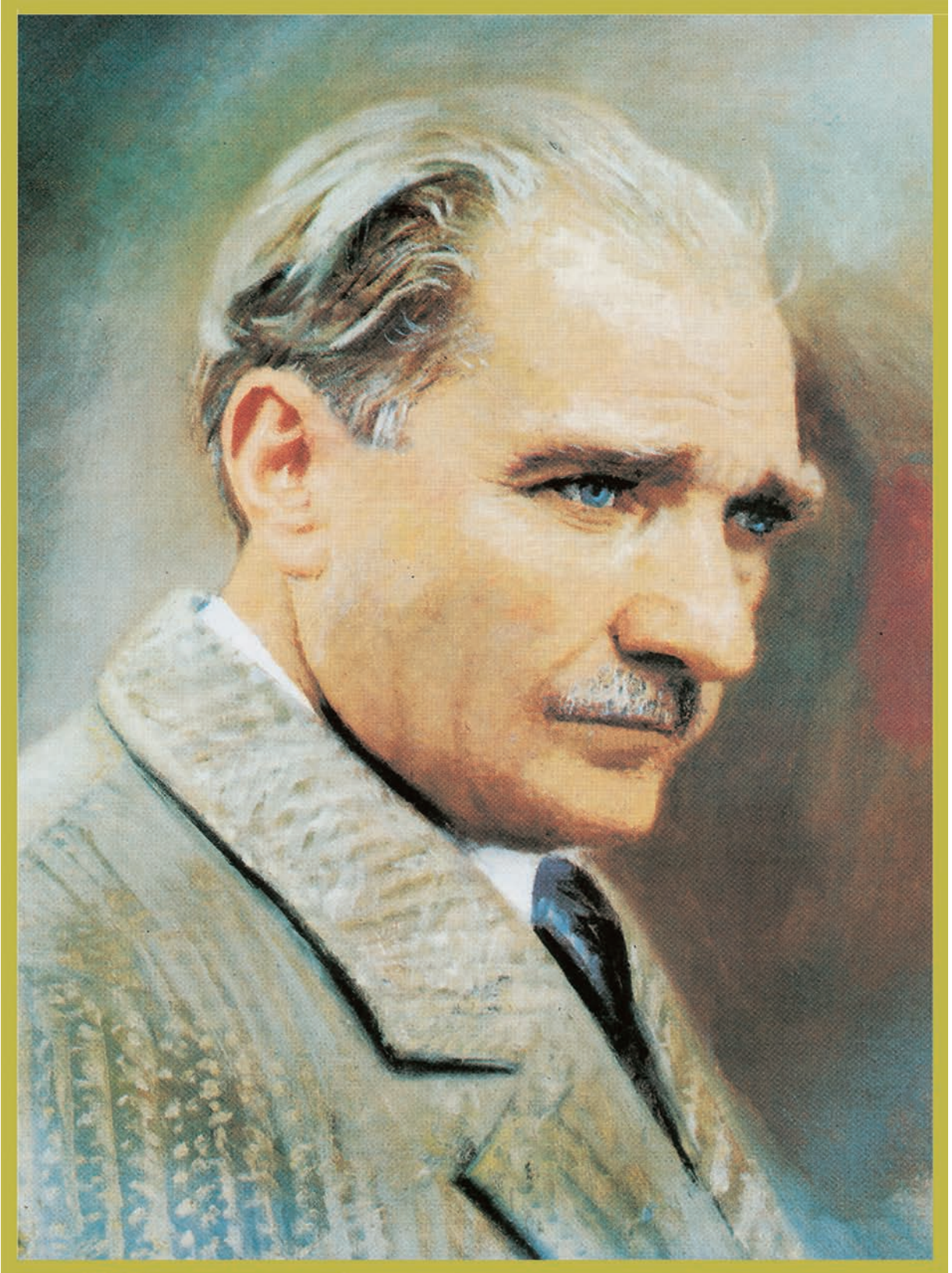
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

ÖĞRENME
BİRİMİ

1	EVCİL MEMELİ HAYVANLARDA SUNİ TOHURLAMA	14
1 1	KIZGINLIK KONTROLÜ	17
1 1 1	Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması	21
1 1 2	Seksüel Siklus ve Östrus.....	27
1 1 3	İneklerde Östrus Belirtilerinin Tespit Yöntemleri.....	36
1 1 4	Evcil Memeli Hayvan Türlerinde En Uygun Tohumlama Zamanları.....	43
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
1 2	SEKSÜEL SENKRONİZASYON	48
1 2 1	Evcil Hayvanlarda Üremenin Kontrolü	48
1 2 2	Çiftlik Hayvanlarında Üremenin Denetlenmesi	50
1 2 3	Köpek ve Kedilerde Üremenin Denetlenmesi	59
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	62
1 3	SPERMAYI TEMİN VE MUHAFAZA	65
1 3 1	Spermanın Temini	65
1 3 2	Evcil Hayvanlardan Sperma Alma Yöntemleri.....	66
1 3 3	Sperma Muayene Yöntemleri	72
1 3 4	Sperma Muhafaza Yöntemleri.....	75
1 3 5	Azot Termosunun Bakımı ve Muhafazası.....	78
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	81
1 4	SUNİ TOHURLAMA YÖNTEMLERİ	84
1 4 1	Suni Tohumlamanın Tarihçesi ve Önemi.....	84
1 4 2	Suni Tohumlama Öncesi Yapılması Gereken Hazırlıklar	85
1 4 3	Spermanın Genital Kanala Verilme Yöntemleri.....	89
1 4 4	Rektal Muayene Tekniği	90
1 4 5	İneklerde Rektovajinal Yöntemle Suni Tohumlama Tekniği.....	92
1 4 6	Suni Tohumlama Sonrası Yapılması Gereken İşlemler	95
1 4 7	Embriyo Transferi	95
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	97
1 5	İNFERİLİTE NEDENLERİ	100
1 5 1	İnfertilite.....	100
1 5 2	Evcil Memeli Hayvanlarda Döl Tutmamanın Nedenleri.....	100
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	105

2 ÖĞRENME BİRİMİ



2	GEBELİK TAKİBİ VE DOĞUM	108
2 1	GEBELİK TAKİBİ	110
2 1 1	Gebelik ve Gebelik Çeşitleri.....	110
2 1 2	Gebelik Belirtileri ve Teşhisi.....	112
2 1 3	Rektal Palpasyonla Gebelik Teşhisi.....	113
2 1 4	Abdominal Palpasyonla Gebelik Teşhisi.....	116
2 1 5	Ultrason Muayenesiyle Gebelik Teşhisi.....	117
2 1 6	Laboratuvar Testleriyle Gebelik Teşhisi.....	121
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	123
2 2	GÜÇ DOĞUM NEDENLERİ VE DOĞUMA YARDIM	126
2 2 1	Doğumun Başlaması Sırasında Görülen Değişiklikler	126
2 2 2	Normal Doğum	127
2 2 3	Güç Doğumun Nedenleri	129
2 2 4	Doğum Kanalının Muayenesi	132
2 2 5	Doğum Kanalında Yavrunun Geliş Pozisyonları.....	134
2 2 6	Doğumda Kullanılan Alet ve Ekipmanlar	136
2 2 7	Yavru Atma.....	141
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	143
2 3	DOĞUM SONRASI ANNE VE YAVRU BAKIMI	146
2 3 1	Doğumdan Sonra Yavruya Yapılacak İşlemler.....	146
2 3 2	Doğumdan Sonra Anneye Yapılacak İşlemler.....	149
2 3 3	Puerperal Dönem.....	150
2 3 4	Puerperal Dönemde Karşılaşılan Hastalık ve Sorunlar	150
2 3 5	Doğum Sonrası Kızgınlık Takibi ve Suni Tohumlama Zamanları	155
2 3 6	Laktasyon Döneminde Annenin Beslenmesi	156
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	157

3 ÖĞRENME BİRİMİ



3	MEME SAĞLIĞI	160
3 1	MEME VE SAĞIM HIJYENİ	162
3 1 1	Çiğ Sütün Kalitesi ve Sağım Hijyeninin Önemi.....	162
3 1 2	Barınak Koşulları ve Hijyeni.....	167
3 1 3	Sağım Ortamının ve Sağım Personelinin Hijyeni	168
3 1 4	Sağım Alet ve Ekipmanının Hijyeni	170
3 1 5	Hayvan Sağlığı ve Meme Hijyeni	171
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	174
3 2	MEMENİN FİZİKSEL KONTROLÜ VE MASTİTİS	177
3 2 1	Memenin Fiziksel Kontrolü ve Meme Kusurları.....	177
3 2 2	Mastitise Sebep Olan Etkenler ve Mastitis Çeşitleri.....	186
3 2 3	Mastitis Teşhis Yöntemleri ve Testleri.....	189
3 2 4	Sütün Fiziksel Muayenesi	191
3 2 5	Mastitisten Korunma Yöntemleri	191
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	194
3 3	SAĞIM	198
3 3 1	Sağıma Hazırlık.....	198
3 3 2	Sağım Makinelerinin Özellikleri	201
3 3 3	Makineli Sağım	208
3 3 4	Elle Sağım.....	216
	ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	219

Öğrenme biriminin adını içerir.

Öğrenme birimi içeriğini destekleyen görselleri içerir.

Öğrenme birimi numarasını gösterir.

3. ÖĞRENME BİRİMİ

MEME SAĞLIĞI

KONULAR

- 3.1 MEME VE SAĞIM HİJYENİ
- 3.2 MEMENİN FİZİKSEL KONTROLÜ VE MASTİTİS
- 3.3 SAĞIM

160

Öğrenme birimi konularıyla ilgili video, görsel, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşılabilir, tıklanabilir, taranabilir karekodu ve linkini gösterir.

<http://kitap.eba.gov.tr/KodSorgu?KOD=26812>

KAVRAMLAR

- Örn ve son datdırma
- Test dıpping
- Fürstenberg rozeti
- Alveol
- Strip cup
- CMT
- Sfinkter
- Sağım pençesi
- Körs sağım
- Mastitis

161

Öğrenme biriminin konu başlıklarını içerir.

Öğrenme biriminin kavramlarını içerir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Konu içeriğine ilişkin sınıf içi düşünce paylaşımlarını içerir.

Sayfa numarasını gösterir.

ESTROJEN

TESTOSTERON

3.1 KIZGINLIK KONTROLÜ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

Östrusun oluşumunda etkili olan faktörlerin neler olduğunu hatırlayınız. Bu konu hakkındaki fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

II. Hayvan türlerine göre kızgınlık belirtilerinin farklı olması sizce nelere bağlı olabilir?

Hayvan yetiştiriciliğindeki temel hedef, üreme etkinliğinin devamlılığının sağlanmasıdır. Dişi ve erkek damızlıklardan yeterli ve düzenli döle alınmaması durumunda kârı bir üretim yapılması mümkün değildir. **Dişi damızlıkların** döle verimi, zamanında gebe kalma ve ileri yaşlara kadar sağlıklı yavruolar doğurma yeteneği olarak ifade edilebilir. **Erkek damızlıkların** döle verimi ise zamanında, yeterli nicelik ve nitelikte sperma üretme, dişilere aktarma ve bunu ileri yaşlara kadar sürdürme yeteneğidir.

Erkek hayvanlarda spermatozoon, dişilerde de ovum oluşum süreci puberta (ergenlik) ile başlar. Vücutun diğer tüm işlevleri gibi üreme işlevi de başta beyin olmak üzere endokrin organlardan salgılanan hormonlar tarafından yönetilir.

Ergenliğe ulaşan dişi hayvanlarda, hormonal mekanizmaya bağlı olarak hayvanın vücudunda ve davranışlarında bazı değişiklikler görülür. Ergenliğe ulaşan, gebe olmayan ve doğum sonrası dönemde sağlık sorunu yaşamayan dişilerin belirli zaman aralıkları ile tekrarlanan fizyolojik ve psikolojik semptomlar aracılığıyla dışardan fark edilebilen erkeği kabul etme durumuna **östrus (kızgınlık)** adı verilir. Bir östrusun başlangıcından diğer östrusun başlangıcına kadar geçen süreye **kızgınlık döngüsü, östrus siklusu** veya **seksüel siklus** ismi verilir.

Hayvanlarda sadece östrus döneminde çiftleşme mümkün olduğundan en üst düzeyde döle verimi elde edilebilmek östrus sürelerinin en doğru şekilde tespit edilmesine bağlıdır. Östrus siklusu süreleri hayvan türlerinde, aynı türün farklı ırklarında ya da aynı ırkın farklı hayvanlarında değişiklik gösterebilir. Gebelik şekillenmeye kadar her hayvan türü için farklı zaman aralıklarında östrus siklusu tekrarlanır.

Puberta öncesi dönemde, gebelik süresince, erken puerperal (doğum sonrası) dönemde ve uterus ile ovaryum patolojilerinde seksüel siklus görülmez. Seksüel sikluslar hipotalamus, hipofiz ve ovaryumdan salgılanan hormonlar tarafından kontrol edilir.

17

Konuya ilişkin sınıf içi etkinlik veya soruları içerir.

başının solüsyona temas etmeyen kısımlarının bulunabilmesi, daldırma metoduna kıyasla fazla miktarda solüsyon kullanmayı gerektirmesi gibi dezavantajları bulunur. Daldırma kaplarında bulunan solüsyon, kullanıma bağlı olarak kirlenir ve bulanık bir hâle alır. Bu durumda solüsyon yenilenmeli, düzenli aralıklarla daldırma kapları temizlenerek dezenfekte edilmelidir.

SIRA SİZDE

Çevrenizde bulunan süt işletmelerini ziyaret ederek veya genel ağ aracılığıyla sağ personelinin meme hijyeni için gerçekleştirdiği farklı uygulamaları inceleyiniz. Gözlemediğiniz uygulamalara ilişkin görüşlerinizi sınıfta paylaşınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi çiğ sütün kalite kontrol parametrelerinden biri değildir?
 - Özgül ağırlık
 - Isı iletkenliği
 - Asitlik
 - Kaynama ve donma noktası
 - Renk
- Somatik hücreleri tanımlayan ifade aşağıdaki seçeneklerin hangisinde doğru verilmiştir?
 - Kandan ve memeden süte geçen hücrelerdir.
 - Sütteki alyuvar hücreleridir.
 - Meme dokusunda üretilen süt proteindir.
 - Genital sisteme ait hücrelerdir.
 - Kandaki trombositlerdir.
- Kaliteli bir çiğ inek sütündeki somatik hücre sayısı, mililitrede kaç adetden fazla olamaz?
 - 40.000
 - 100.000
 - 140.000
 - 400.000
 - 1.400.000
- Çiğ inek sütünde kabul edilebilir en yüksek koloni sayısı (30 °C'de ve her ml'de) kaç adettir?
 - 20.000
 - 100.000
 - 400.000
 - 500.000
 - 1.500.000

174



SPERMAYI TEMİN VE MUHAFAZA

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Progeny test ve progeny testi yapılmış boğa denliğinde ne hatırlıyorsunuz? Daha önceki bilgilerinizden yola çıkarak bu konu hakkındaki düşüncelerinizi sınıfta paylaşınız.

1-3-1 Spermının Temini

Hayvansal üretimin en önemli amacı, yüksek verimli ırkların devamlılığını sağlamak hayvan başına düşen verimi artırmaktır. Bir hayvanın genetik yapısı; yarınsı anneden, diğer yarınsı babadan gelen genlerin aktarılmasıyla oluşur. Genetik yapının yanında bir hayvanın verim kapasitesini, çevresel faktörler de (sevki ve idare, bakım, beslenme, hayvanın sağlık durumu vb.) belirler. Yüksek genetik değerlere sahip erkek damızlıklardan elde edilecek sperma ile yapılan suni tohumlama, verimin artırılmasında en ekonomik ve etkili yoldur.

Süt sağımı yetiştiriciliğinde genellikle suni tohumlama, etçi sağır, koyun, at, kedi ve köpek yetiştiriciliğinde ise hem tabii hem de suni tohumlama tercih edilir. Besi yetiştiriciliğinde et verim değeri yüksek boğaların, süt sağırlığı yetiştiriciliğinde ise kızların yıllık süt verim değeri yüksek olan boğaların spermaları tercih edilmektedir. Suni tohumlama uygulamasında izlenmeye en doğru yoldur, damızlık adayların bir program çerçevesinde yetiştirilmeye alınmaları ve bu damızlık adaylardan alınan spermaların bazı testlere tabi tutularak değerlendirilmesidir. Suni tohumlama yöntemiyle bir erkek damızlıktan doğmuşta elde edilen yavrudan çok daha fazla sayıda yavru elde edilir.

Sperma temininde kullanılacak olan boğa adaylarının seçimi, progeny test ya da genomik test sonuçlarına göre yapılır. Progeny testi yapılan bir boğanın kızlarının, süt verimlerine dayanarak elde edilen damızlık değerinin ortaya çıkış süresi yaklaşık 4-5 yıl sürer. Genomik testte DNA dizilim haritaları kullanılır. Süruide kalacak veya embriyo transferinde donör (verici) olarak kullanılacak dişiler ile üreme boğası olarak kullanılacak erkekler, henüz doğmadan (amniyon sıvısından) ya da doğumundan hemen sonra güvenilirliği yüksek olan genomik test ile belirlenebilir.

ARAŞTIRINIZ

Genomik testin uygulanaşı hakkında araştırma yapınız. Genomik testin progeny teste göre üstün olan yönleri konusunda sunu hazırlayarak sınıfta paylaşınız.

174

65

Öğrenme biriminin ölçme ve değerlendirme bölümünü içerir.

Görsel künyesini içerir.

Konu anlatımını destekleyen görseli içerir.

2-2-3 Doğum Kanalında Yavrunun Geliş Pozisyonları

Görsel 2.208 Longitudinal anterior presentasyon dorsosacral pozisyon.jpg

Görsel 2.210 Longitudinal posterior presentasyon lumbosacral pozisyon.jpg

Fetüsün intrauterin durumunun tanımlanmasında geliş, vaziyet ve duruş kavramları kullanılır. Fetüsün ve doğum kanalının uzun eksenlerinin birbiriyle olan ilişkisi geliş (presentasyon) olarak tanımlanır. Bir başka deyişle doğum sırasında yavrunun diğerya çıkmak için canalis pelvis'e doğru ilerlerken apertura pelvis cranialisteki görünüşüdür. Uzunluğuna geliste (longitudinal presentasyon), yavrunun columna vertebralis (omurga (kolüma vertebralis)) ile ananın columna vertebralis'i hemen hemen birbirine paralel durumdadır. Enine geliste ise (transversal presentasyon) yavrunun columna vertebralis'i ile ananın columna vertebralis'i birbirine çapraz durumdadır.

Fetüsün columna vertebralis'i veya başı ile doğum kanalı arasındaki ilişki, **pozisyon (vaziyet)** olarak tanımlanır. Yavrunun belirli noktaları ile apertura pelvis cranialisin belirli noktaları arasındaki ilişkidir. Pozisyonda, apertura pelvis cranialisin dört nokta: üstte sacrum, alta pubis (pubis), yanlarda ise corpus ossis iliumlar (korpus ossis ilium) dikkate alınarak isimlendirme yapılır. İsimlendirmede ilk olarak yavrunun, sonra doğum kanalının pozisyonu yazılır. Örneğin dorsosacral pozisyon, yavrunun sırtının ananın sacrumuna dönük olduğunu ifade etmek için kullanılır.

Fetüsün doğum kanalındaki geliş tanımlanırken önce geliş sonra pozisyon durumu söylenir. Örneğin **normal doğum pozisyonu** olan uzunlamasına önden geliş ve yavrunun sırtının ananın sacrum bölgesine karşı geldiği vaziyet **longitudinal anterior presentasyon dorsosacral pozisyon** olarak isimlendirilir (Görsel 2.20). Longitudinal posterior presentasyon lumbosacral pozisyonda da doğum normal olarak gerçekleşir. Bu pozisyonda göbek kordonunun kopması hâlinde henüz doğum kanalındayken yavrunun nefes alma durumu şekilleneceğinden oksijensiz katarak ölebilir. Arkadan geliş pozisyonlarda kuyruk, doğum kanalında takılılabileceği için mutlaka kontrol edilmelidir (Görsel 2.21).

Konu metnini içerir.

Konu ile ilgili araştırma etkinliklerini içerir.

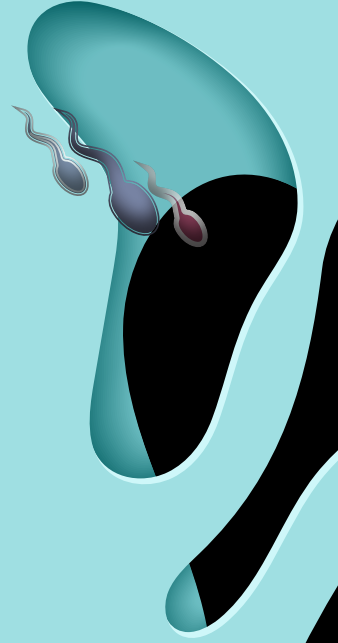
* Bu ders materyalinde uluslararası ölçü birimleri kullanılmıştır.

1 ÖĞRENME
BİRİMİ

EVÇİL MEMELİ HAYVANLARDA SUNİ TOHUMLAMA

KONULAR

- 1 1 KIZGINLIK KONTROLÜ
- 1 2 SEKSÜEL SENKRONİZASYON
- 1 3 SPERMAYI TEMİN VE MUHAFAZA
- 1 4 SUNİ TOHUMLAMA YÖNTEMLERİ
- 1 5 İNFERTİLİTE NEDENLERİ





KAVRAMLAR

- Anöstrus
- Azot tankı
- Donör
- Embriyo transferi
- Freemartin
- Genomik test
- Goblet
- İnteröstrus
- Kanister
- Libido
- Pistole
- Rektal palpasyon
- Senkronizasyon
- Suni tohumlama

Suni Tohumlamanın Tanımı ve Kapsamı

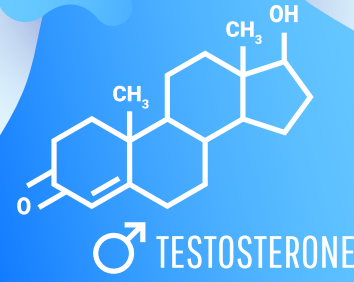
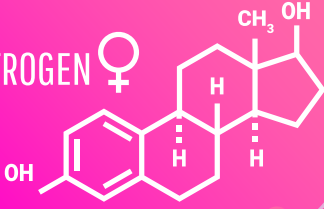
Hayvansal üretim; sanayiye benzer şekilde sürdürülebilir, kârlı ve verimli olmalıdır. Suni tohumlama, hayvan ırklarının ıslahına katkıda bulunarak verimlerini artırır. Teknik anlamda suni tohumlama, çiftleşme dışındaki yollarla gebelik elde etmek amacıyla erkek hayvandan çeşitli yöntemlerle elde edilen spermanın ya olduğu gibi ya da hacmi ve yaşama süresi artırıldıktan sonra farklı tekniklerle dişinin genital kanalına verilmesidir. Suni tohumlamanın önemi ve içeriği dikkate alındığında verilen bu tanımın dışında yer alan farklı konuları da kapsadığı görülür.

Suni tohumlamanın kapsadığı genel konulara spermanın elde edilmesi, muayenesi ve değerlendirilmesi, hacminin ve yaşama süresinin artırılması, kısa ve uzun süreli saklanması ile dişi hayvanlara nakli de girmektedir. Suni tohumlamanın başarılı olabilmesi için en başta kaliteli spermanın elde edilmesi gerekir. Kaliteli bir sperma öncelikle erkek damızlıkların anne karnından itibaren bakımı ve beslenmesi, hastalıklardan korunmuş olması, sperma almada hijyenik koşulların sağlanması ile elde edilebilir.

Genital organların anatomisi ve fizyolojisinin bilinmesi, üremenin temelini oluşturan erkek ve dişi gametlerin (spermatozoon ve ovum) embriyonal yaşamdaki cinsel farklılaşma evresinden itibaren oluşumu, bu hücrelerin dişi ve erkek genital kanalda transportunun bilinmesi suni tohumlama uygulamasında büyük önem taşır. Suni tohumlamanın başarısını artırmada rol oynayan östrusun ve en uygun tohumlama zamanının belirlenebilmesi ancak endokrin organlardan (vücuttaki iç dengeyi düzenleyen salgı bezleri) salgılanan hormonların fonksiyonlarının bilinmesi ile mümkün olabilir.

Sadece dişilere özgü bir üreme işlevi olan kızgınlık olgusunun değişik türden hayvanlarda saptanması ve başarılı bir döl verimi için uygun tohumlama zamanının belirlenmesi suni tohumlamanın kapsamına girer. Erkek ve dişilerde döl verimi düşüklüğü, kısırılık sebep ve çözümlerinin ortaya konması, koruyucu önlemlerin alınması da suni tohumlamanın konularına girer. Başta hormonal olmak üzere çeşitli yöntemlerle dişi hayvanlarda üremenin denetlenmesi, son zamanlarda pratiğe aktarılan ve suni tohumlama ile birlikte uygulandığı takdirde üreme başarısının artırılmasında ekonomik değer taşıyan bir tekniktir.

ESTROGEN ♀



1 1

KIZGINLIK KONTROLÜ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Östrusun oluşumunda etkili olan faktörlerin neler olduğunu hatırlayınız. Bu konu hakkındaki fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.
- II. Hayvan türlerine göre kızgınlık belirtilerinin farklı olması sizce nelere bağlı olabilir?

Hayvan yetiştiriciliğindeki temel hedef, üreme etkinliğinin devamlılığının sağlanmasıdır. Dişi ve erkek damızlıklardan yeterli ve düzenli döl alınamaması durumunda kârlı bir üretim yapılması mümkün değildir. **Dişi damızlıkların** döl verimi, zamanında gebe kalma ve ileri yaşlara kadar sağlıklı yavrular doğurma yeteneği olarak ifade edilebilir. **Erkek damızlıkların** döl verimi ise zamanında, yeterli nicelik ve nitelikte sperma üretme, dişilere aktarma ve bunu ileri yaşlara kadar sürdürme yeteneğidir.

Erkek hayvanlarda spermatozoon, dişilerde de ovum oluşum süreci puberta (ergenlik) ile başlar. Vücudun diğer tüm işlevleri gibi üreme işlevi de başta beyin olmak üzere endokrin organlardan salgılanan hormonlar tarafından yönetilir.

Ergenliğe ulaşan dişi hayvanlarda, hormonal mekanizmaya bağlı olarak hayvanın vücudunda ve davranışlarında bazı değişiklikler görülür. Ergenliğe ulaşan, gebe olmayan ve doğum sonrası dönemde sağlık sorunu yaşamayan dişilerin belirli zaman aralıkları ile tekrarlanan fizyolojik ve psikolojik semptomlar aracılığıyla dışarıdan fark edilebilen erkeği kabul etme durumuna **östrus (kızgınlık)** adı verilir. Bir östrusun başlangıcından diğer östrusun başlangıcına kadar geçen süreye **kızgınlık döngüsü, östrus siklusu** veya **seksüel siklus** ismi verilir.

Hayvanlarda sadece östrus döneminde çiftleşme mümkün olduğundan en üst düzeyde döl verimi elde edebilmek östrus sürelerinin en doğru şekilde tespit edilmesine bağlıdır. Östrus siklusu süreleri hayvan türlerinde, aynı türün farklı ırklarında ya da aynı ırkın farklı hayvanlarında değişkenlik gösterebilir. Gebelik şekilleninceye kadar her hayvan türü için farklı zaman aralıklarında östrus siklusu tekrarlanır.

Puberta öncesi dönemde, gebelik süresince, erken puerperal (doğum sonrası) dönemde ve uterus ile ovaryum patolojilerinde seksüel siklus görülmez. Seksüel siklular hipotalamus, hipofiz ve ovaryumdan salgılanan hormonlar tarafından kontrol edilir.

"Hormon" sözcüğü Yunanca kökenli olup uyarmak, canlandırmak anlamındadır. İç salgı bezlerinden çok az miktarda salgılanan ya da bir doku tarafından üretilen, kan yoluyla gittikleri hedef organ ve dokular üzerinde belirli bir fizyolojik etki oluşturan doğal kimyasal maddelere **hormon** adı verilir. Hormon salgılanması irade dışı gerçekleşir. Hormon sentezleyen ve salgılayan hücreler salgı uyarıcılarının etkisiyle aktifleşir. Belli bir düzende devam eden salgılama, sadece salgıyı durdurucu bir etki oluştuğunda durur.

ARAŞTIRINIZ



Sentetik hormonların hayvanlara dışarıdan verilmesi, hayvan vücudunda aynı etki mekanizmasını oluşturur mu? Araştırınız, elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.



Seksüel Siklusu Düzenleyen Hormonlar ve Bunların Etkileşimleri

Gonadotropin Releasing (Salgılatıcı) Hormon (GnRH): Hipotalamustan salgılanır. Seksüel siklusun başlamasına etki eden hormondur. GnRH, ön hipofiz bezini uyararak gonadotropik hormonların (FSH ve LH) salgılanmasını sağlar.

Gonadotropik Hormonlar (GTH): Ergenlik dönemi ve sonrasında hipofiz ön lobundan salgılanır. Erkek ve dişilerde cinsiyet bezleri ve organlarının üreme fonksiyonlarını kazanmasını sağlar.

Folikül Stimulan (Uyarıcı) Hormon (FSH): Ön hipofiz bezinden salgılanır. FSH, dişilerde ovaryumlarda foliküler gelişme (ovum oluşum süreci, oogenezis) ve gelişen foliküllerden östrojen salgılanmasından sorumludur. Erkeklerde ise spermin oluşum sürecini (spermatogenezis) uyarma görevi vardır.

Luteinleştirici Hormon (LH): Ön hipofiz bezinden salgılanır. LH, dişilerde ovaryum foliküllerinin olgunlaşmasını teşvik eder ve östrojen salgılaması için uyarıcı etki yapar. Dişilerde ovulasyonu (yumurtlama) uyarır, corpus luteumun (sarı cisim) oluşmasını sağlar ve progesteron sentezini destekler. Erkeklerde ise testislerde Leydig hücrelerinden testosteron üretimini uyarır. Horozlarda ibik ve mahmuz, tekelerde sakal, boğalarda boynuz yapısı ile kas-yağ dağılımı gibi ikincil cinsiyet belirtilerinin ortaya çıkmasını sağlar.

Progesteron: Corpus luteum, plasenta, testis ve adrenal bezlerden sentezlenir. Gebelik hormonu olarak bilinen progesteronun en önemli işlevleri; uterusu gebeliğe hazırlamak, döllenmiş yumurtanın (zigot) uterusu tutunmasını sağlamak ve uterusu zigotun besin ihtiyaçlarını karşılaması için uygun hâle getirmektir.

GnRH'nin salınımını baskılayarak yeni foliküllerin oluşmasını engeller. Bu etki ile yeni bir seksüel siklusun başlamasını engelleyerek gebeliğin devamlılığını sağlar. Progesteron gebelik süresince uterus kontraksiyonlarını (kasılma) yavaşlatır ve tutunmuş zigotun atılmasını engeller.

Progesteron, dişilerde ikincil seks karakterlerinin ortaya çıkmasını ve meme bezlerindeki alveollerin gelişmesini sağlar. Öfke ve saldırıyı yöneten merkezleri yatıştırarak gebelikte hayvanın uysal, sakin ve uyumlu hâle gelmesini de sağlar.

Östrojen: Östrojenler ovaryum, böbrek üstü bezleri, plasenta ve testislerde sentezlenir. Östrojenlerin sentezi, FSH ve kısmen de LH tarafından uyarılır. İç ve dış genital organların gelişmesi ve olgunlaşmasını sağlar. Östrojenin en önemli işlevi kızgınlık belirtilerinin ortaya çıkmasını sağlamak ve dişiyeye cinsiyet özelliklerini vermektir.

Prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}): Uterustan salgılanır. Döllenme olmadığında prostaglandinlerin etkisiyle corpus luteum regrese (erime, gerileme) olur. Bu olay **luteolizis** olarak isimlendirilir. Gebe hayvanlarda uterusun kasılması, cervixin açılması ve nihayetinde gebeliğin sonlanmasına (doğum veya yavru atma) neden olur.

Oksitosin: Hipotalamusta üretilen ve hipofizin arka lobunda depo edilen nörohormondur. Bu hormon yavrunun emmesi, çiftleşme, östrus ve sağım sırasında, gebeliğin son döneminde fetustan gelen uyarıların etkisiyle genital ve meme sistemindeki düz kasların stimüle (uyarma) edilmesini sağlar. Düz kaslarının uyarılması ile sütün indirilmesi, sperm ve ovumun oviducta taşınması, doğumun başlaması gerçekleşir (Şema 1.1).

Çiftleşme sonrası döllenmenin olmaması durumunda oksitosin uyarımı ile uterustan sentezlenen PGF_{2α} corpus luteumu eriterek yeni bir siklusun başlamasını sağlar. Çiftleşme sonrası gebelik olması hâlinde ise uterusta prostaglandin sentezine engel olarak gebeliğin devamlılığını sağlar.

Doğumdan sonra uterusun kasılmasını devam ettirerek doğum sonu kanamalarını azaltır. Uterusun temizlenmesi ve küçülerek eski hâlini almasını sağlar. Aynı zamanda analık içgüdüsünün oluşmasından da sorumludur.



Şema 1.1: Oksitosin hormonunun başlıca görevleri

Vazopressin, Antidiüretik Hormon (ADH): Hipotalamustan salgılanan ve hipofizin arka lobunda depolanan vazopressin hormonu, oksitosin hormonu gibi doğum sonu kanamaların azaltılmasından sorumludur.

ARAŞTIRINIZ

... Vazopressin ve oksitosin hormonlarının hedef organlara iletimlerinin nasıl olduğunu araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

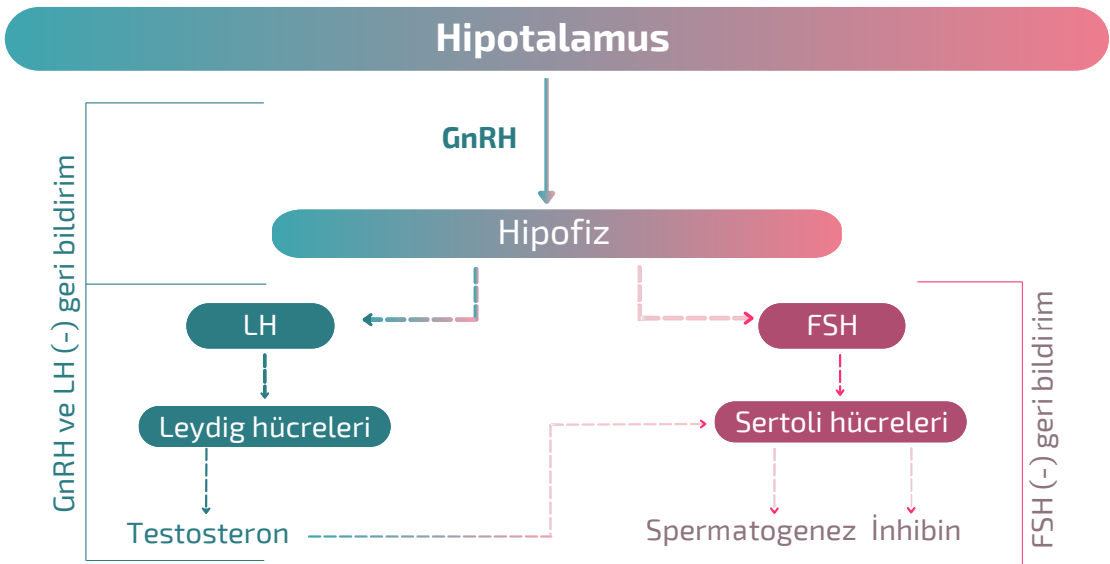
Melatonin: Epifiz bezinden salgılanır. Mevsimsel östrus gösteren türlerde (koyun, keçi, at, kedi) gün uzunluğundaki değişimlere bağlı olarak siklusun başlaması ve baskılanmasından sorumludur.

Relaksin: Gebelikte corpus luteumdan sentezlenir. Bazı türlerde uterus ve plasenta tarafından da sentezlenir. Kızgınlık döngüsünde folikül gelişimini düzenlemede rol oynar. Doğum öncesinde pelvik yapıların, cervix ve vajinanın gevşemesini sağlar.

İnhibin: Ovaryum ve testislerde üretilmektedir. Dişi ve erkeklerde FSH salınımının kontrolünden sorumludur (Şema 1.2).

Prolaktin, Laktogenik Hormon (LTH): Yalnızca dişi cinsiyette önemli rol oynayan prolaktin hormonu hipotalamustan prolaktin salgılatıcı ve engelleyici hormonun denetiminde salgılanır ve hipofizin ön lobunda depolanır. Gebelik ve emzirme dönemlerinde daha fazla salgılanır. Gelişmiş corpus luteumdan progesteron üretilmesini sağlayarak gebeliğin devamlılığından sorumludur. Meme bezlerinin gelişimi, sütün oluşumu, doğum sonrası laktasyonun başlaması ve sürekliliğini sağlar. Memeli hayvanlarda analık içgüdüsünün, kanatlılarda da kuluçka içgüdüsünün oluşmasını sağlar.

Pubertaya ulaşan erkeklerde de dişilerde olduğu gibi üreme sisteminin hormonal düzenlenmesi GnRH hormonunun salınımı ile başlar. FSH ve LH hormonları sinerjik etki (birlikte faaliyet gösteren ve tek tek yapabileceklerinden daha büyük etki oluşturma) oluşturarak spermatogenezin düzenli olarak devam etmesini sağlar. Kanda artan testosteron hormonu, hipotalamusu ve hipofizi uyararak negatif geri bildirim ile GnRH ve LH'nin üretimini baskılar (inhibe eder). Sertoli hücrelerinden salgılanan inhibin hormonu da hipofiz üzerine negatif geri bildirim yaparak FSH üretimini baskılar (Şema 1.2).



Şema 1.2: Erkek üreme sisteminin hormonal kontrolü

Testosteron: Hipofizin ön lobundan salgılanan LH, Leydig hücrelerinden testosteron hormonu yapımını uyarır. LH'nin etkisiyle testislerdeki Leydig hücrelerinden ve daha az miktarlarda böbrek üstü bezinden salgılanır. Aygırlarda aynı zamanda epididimide de testosteron üretilir. Spermatogenezin düzenlenmesinin yanında erkek dış üreme organlarının büyüme ve gelişmesini de sağlar. Erkeğe ait seksüel karakter ve davranışların ortaya çıkması, kas gelişiminden sorumludur. Testosteron kalsiyumun kemiklerde birikerek sertleşmesini ve kemik büyümesini de sağlar.

SIRA SİZDE

 Gonadlardan sentezlenen hormonların fonksiyonlarını karşısındaki boşluğa yazınız.

Sentezlendiği Doku	Hormon	Fonksiyonları
Gonadlar (Ovaryum ve testis)	Östrojen	
	Progesteron	
	İnhibin	
	Relaksin	
	Testosteron	

1 1 1 Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

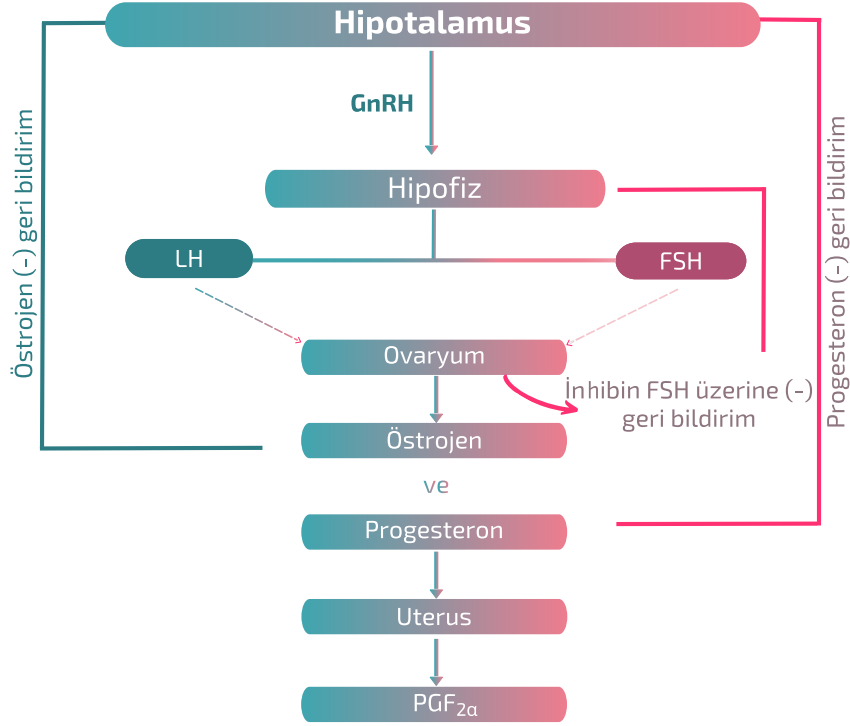
Östrus siklusunun düzenlenmesi oldukça karışık bir hormonal mekanizma ile kontrol edilir. Hayvan türlerinin seksüel sikluslarının hormonal mekanizması monoöstrik, poliöstrik ve mevsime bağlı poliöstrik olmalarına bağlı olarak farklılık gösterir. Bu farklılıkların bilinmesi yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir.

İneklerde Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

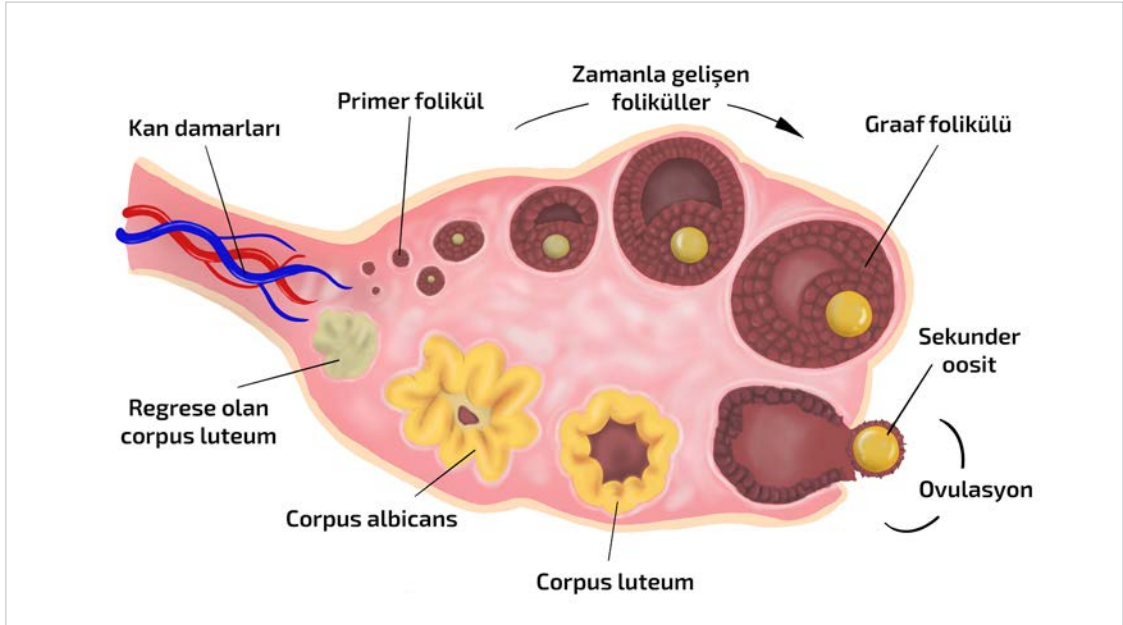
Kızgınlık döngü tipine göre inekler poliöstrik hayvanlardır. İneklerin östrus siklusunun hormonal mekanizması maddeler hâlinde verilmiştir.

- Mevsim, gün ışığı vb. dış uyarımlar ve içgüdüsel uyarımların etkisiyle beyindeki limbik sistem (duygu ve davranışların düzenlenmesi, uzun süreli hafıza, motivasyon ve koku duyusunun işlenmesinden sorumlu olan beyin bölgeleri) etkilenir.
- Seksüel siklus, hipotalamustan salgılanan GnRH hormonu ile başlar. GnRH'nin hedef organı hipofizin ön lobudur.
- GnRH'nin etkisiyle hipofizin ön lobundan FSH salgılanır.

- FSH'nin hedef organı ovaryumlardır (Şema 1.3). Kan yoluyla ovaryuma gelen FSH folikül gelişimini başlatır. Büyüyen foliküller sırasıyla primer folikül, sekonder folikül, tersiyer folikül ve graaf folikülü isimlerini alır (Görsel 1.1).

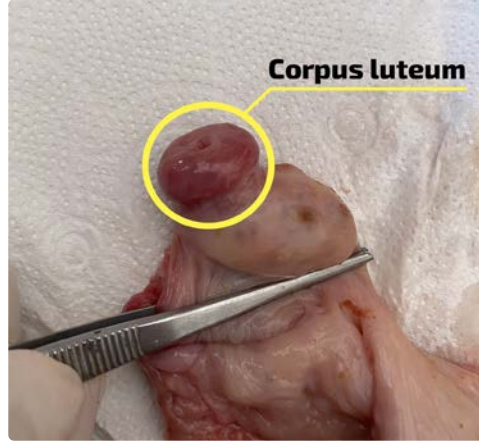


Şema 1.3: Dişilerde seksüel siklusun hormonal kontrolü



Görsel 1.1: İnek ovaryumunda foliküller

- Ovaryumdaki graaf folikülünden dişilik hormonu olan östrojen salgılanır.
- Östrojenler GnRH eşliğinde hipofizin ön lobunu etki altına alır. Kanda FSH hormonunun pik seviyeye ulaşması ve diş kızgınlık belirtilerinin başlamasından birkaç saat sonra hipofizin ön lobundan çok yüksek miktarda LH salgılanmaya başlanır. FSH ve kısmen de LH hormonunun etkisiyle östrojen sentezi uyarılır. Östrojen, iç ve diş kızgınlık belirtilerinin meydana gelmesini sağlar. Bu hormon kanda en yüksek düzeye ulaştığında hipofizde FSH salgısı durur, LH ve LTH hormonlarının salınımı artar.
- **Ovulasyon**, graaf folikülünün yırtılması ve yumurta hücresinin oviducta iletilmesidir. İneklerde LH hormonunun etkisiyle kızgınlıktan 8-18 saat sonra spontan olarak şekillenir. Uyarana bağı olmayan ovulasyon, **spontan ovulasyon** olarak isimlendirilir. Kedi, tavşan ve deve dişındaki türlerde ovulasyon spontandır.
- Graaf folikülü yırtıldığında kanda östrojen düzeyi aniden düşer. Graaf folikülünün olduğı yerde corpus luteum şekillenir (Görsel 1.2).

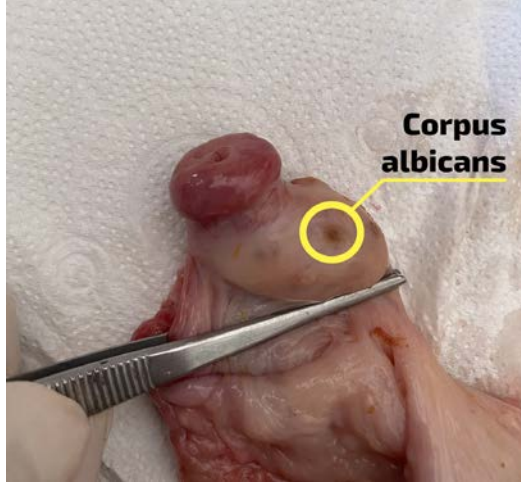


🖼 Görsel 1.2: İnek ovariumunda corpus luteum

- LH ve LTH hormonlarının etkisiyle corpus luteum gelişir ve giderek artan miktarlarda progesteron salgılamaya başlar. Progesteron hormonunun etkisiyle uterus mukozası gebeliğe hazır hâle gelir.
- Negatif (-) geri bildirim mekanizması ile progesteron, hipotalamustan salgılanan GnRH'nin ve dolaylı olarak da hipofizin ön lobundan FSH'nin salınımını engeller. Ovaryumdan salgılanan inhibinin de FSH hormonu üzerine negatif geri bildirim söz konusudur.
- Negatif geri bildirim mekanizması ile döllenme (fekondasyon, fertilizasyon) gerçekleşene kadar yeni bir östrus siklusunun oluşumu önlenir.
- Folikülden salgılanan östrojen ile uterus oksitosine duyarlı hâle gelir.
- Hipofizin arka lobundan sinirler aracılığıyla kana karışan oksitosinin etkisiyle spermatozoonlar ve yumurta, döllenecekleri noktaya (oviduct) taşınır.
- Çiftleşme olmaması, çiftleşme sonrası gebeliğin oluşmaması (a) ya da gebeliğin oluşması (b) durumuna göre seksüel siklus iki farklı şekilde devam eder.

a) Çiftleşme olmaması ya da çiftleşme sonrası oositin **döllenmemesi** durumunda gebelik oluşmaz. Bu durumda LH ve LTH hormonları corpus luteum üzerindeki etkisini kaybeder.

Siklusun 17. günü oksitosin ve progesteronun uyarımı ile uterustan $PGF_{2\alpha}$ sentezlenir ve şekillenmiş olan corpus luteum luteolize olur. **Luteolizis**, corpus luteumun yapısal ve fonksiyonel olarak corpus albicansa dönüşümünü tanımlayan süreçtir. **Corpus albicans**, corpus luteumun küçülerek dejenerasyonu sonucunda oluşan beyazımsı renkte, bağ doku kütesidir. Ovaryum üzerinde gelişmekte olan foliküller ile corpus luteum ve bir önceki sıklustan kalan corpus albicans bulunur (Görsel 1.1, 1.2 ve 1.3).



🖼️ Görsel 1.3: İnek ovaryumunda corpus albicans

Luteolizis ile hipotalamus ve hipofiz ön lobu üzerindeki progesteron baskısı sonlanır. Kandaki progesteron seviyesi düşer, bu durum östrojen miktarının aniden düşmesine neden olur. Östrojenin pozitif (+) geri bildirim mekanizması ile hipotalamustan GnRH salgılanır ve yeni bir seksüel siklus başlar. FSH'nin etkisiyle yeniden foliküler gelişim başlar.

b) Çiftleşme sonrası **gebelik olması** durumunda, oosit bölünerek çoğalmaya başlar. Uterus ve uterusu tutunan embriyonun gönderdiği hormon sinyalleri sayesinde gebelik boyunca corpus luteum, ovaryumda varlığını sürdürür ve **gebelik corpus luteumu (corpus luteum pregnancy)** olarak isimlendirilir. Gebelik devam ettiği sürece corpus luteum ve plasenta tarafından salgılanan progesteron etkisiyle uterus gebeliğe uygun hâlini sürdürür ve embriyo gelişmeye devam eder. Progesteron hormonunun etkisiyle $PGF_{2\alpha}$ salgılanmaz bu durumda da corpus luteum erimez ve yeni bir siklus şekillenmez.

Kısrak, koyun, keçi, kedi ve köpeklerde östrus siklusu ve gebeliğin hormonal mekanizması ana hatları ile ineklerdekine benzerdir ancak bazı açılardan farklılıklar vardır.

🌸 Kısraklarda Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

Kızgınlık döngü tipine göre kısraklar mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır. Kısraklar kediler gibi günlerin uzamaya başladığı bahar aylarında (15 Şubat-30 Haziran) siklik aktivite göstermeye başlar. Suni ışıkla kısraklarda üreme mevsimi değiştirilebilir ve kontrol edilebilir. Kısraklarda seksüel siklusun oluşum mekanizmasının farklılıkları şu şekildedir:

- Kısraklarda üreme mevsiminin başlamasıyla hipofiz bezinin fonksiyonları gün ışığı aracılığıyla düzenlenir. Gözün retinası fazla derecede ışığa maruz kaldığında (gün uzunluğu arttığında) sinirsel uyarımlar başlar. Suni ışık desteği ile

yapılan yapay fotoperiyot (ışıklandırma süresi) uygulamalarıyla üreme mevsimi değiştirilebilir ve kontrol edilebilir.

- Kısıraklarda ovulasyon zamanı ırklara göre farklılık göstermekle birlikte genellikle östrus bitiminden 1-2 gün önce siklusun yaklaşık 5. günü spontan olarak şekillenir. Ovulasyondan hemen sonra oluşan corpus luteum östrojen üretmediğinden kızgınlıkla ilgili belirtiler sona erer.
- Corpus luteum kısıraklarda diğer türlerde olduğu gibi ovaryum yüzeyinden dışarı çıkıntı yapmaz, ovaryumun iç kısmında gelişim gösterir. Fertilizasyon meydana gelmişse kısırak dışındaki bütün hayvanlarda corpus luteum gebelik süresince varlığını ve fonksiyonlarını sürdürür. Kısıraklarda corpus luteum gebeliğin 150. gününde geriler ve gebeliğin devamlılığı için gerekli olan progesteron, plasenta tarafından salgılanır.

Koyun ve Keçilerde Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

Kızgınlık döngü tipine göre koyun ve keçiler mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır. Koyunlarda östrus siklusunun başlaması ışık uyarımlarına bağlıdır. Günlük ışık süresi azaldığında orta beyindeki ışık merkezi uyarılır ve hipotalamustan GnRH salgılanmaya başlar.

Seksüel siklusun oluşum mekanizması açısından koyun ve keçilerdeki farklılıklar şunlardır:

- Günlerin uzadığı mevsimlerde ışık merkezinin uyarılması gerçekleşmediği için koyunlar genelde siklus göstermez. Günlerin kısalıp gecelerin uzamaya başladığı dönemde düzenli siklus gösterir.
- Koyunlarda mevsim dışı dönemde (bahar aylarında) corpus luteumun ve buna bağlı olarak progesteron uyarımının mevcut olmaması nedeniyle sikluslar giderek azalır ya da hiç görülmez. Bazı koyun ırklarında bir mevsimden daha uzun olan seksüel aktivite söz konusudur.

Köpeklerde Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

Köpekler monoöstrik hayvanlardır. Dişi köpeklerin reproduktif (üremeye ilgili) özellikleri (çiftleşmeyi kabul periyodu, luteal dönemin diğer hayvanlardan uzun olması ve başka birçok açıdan) diğer evcil memeli türlerinden oldukça farklıdır.

- GnRH etkisi ile FSH salınımı başlar ve foliküler gelişim görülür. Her ovaryumda 4-5 adet folikül gelişir. Artan östrojene bağlı olarak dişi köpekte davranışsal ve fizyolojik değişimler olur.
- Diğer hayvanlardaki gibi artan östrojen, LH salgısını başlatır. Köpeklerde östrus süresi uzundur. Östrojen seviyesi, diğer hayvan türlerinden farklı olarak proöstrusun sonunda düşer, progesteron seviyesi yükselmeye başlar. Progesteron seviyesindeki bu artış östrus belirtilerinin şiddetlenmesine yol açar.
- Östrusun başlangıcından sonra 5 gün içinde, LH salgısının etkisiyle 36-50 saat sonra ovulasyon olur. Köpekler, gelişen tüm foliküllerde ilk ovulasyonu takiben 24 saat içinde bir seri hâlinde ovulasyon gerçekleşmesi sebebiyle çok sayıda yavru doğurabilir. Ovulasyon sayısı küçük ırklarda 2-10, büyük ırklarda 5-20 adettir.

- Ovulasyon sonrası oluşan corpus luteum, gebelik olsun veya olmasın progesteron salgılamaya devam eder.
- Köpeklerde proöstrus döneminde **kanlı vajinal akıntı (proöstrus kanaması)** meydana gelir. Östrus yaklaştıkça akıntının hem miktarı azalır hem de rengi saman sarısı rengine doğru açılır.

Kedilerde Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

Kedilerde seksüel siklusun oluşumu diğer türlerden birçok açıdan farklılık gösterir. Dişi kediler mevsimsel poliöstrik hayvanlardır. Ocak, şubat aylarında uzamaya başlayan gün ışığı süresi ile siklik aktivite başlar. Sonbaharda azalan ışık etkisiyle de fizyolojik anöstrus dönemine geçiş şekillenir. Suni ışık kedilerde ovaryum faaliyetlerini değiştirebilir.

- Çiftleşme olmazsa LH salınımı olmaz ve gelişmiş olan foliküllerin regresyonu başlar.
- Corpus luteum şekillenebilmesi için ovulasyon, bunun için de çiftleşme veya vajinal uyarımın olması gerekir. Kedilerde uyarana bağlı olarak şekillenen ovulasyon, **provoke ovulasyon** olarak isimlendirilir. Kedilerde tek çiftleşme ile LH piki oluşmaz. Östrus süresince birden fazla çiftleşme sonrası LH pikini takiben provoke ovulasyon oluşur.

SIRA SİZDE



Aşağıda verilen kavramlarla ilgili ifadeleri eşleştiriniz. Eşleştirmeyi yaparken doğru olduğunu düşündüğünüz kavramın numarasını verilen boşluğa yazınız.

1. İnhibin
2. Koyun
3. Döllenme
4. Corpus albicans
5. Melatonin
6. Maturasyon
7. Kısarak
8. Gebelik
9. Provoke ovulasyon
10. Proöstrus kanaması
11. Metöstrus kanaması
12. Oksitosin
13. Anöstrus

	Köpeklerde görülen kanlı vajinal akıntıya verilen isimdir.
	Fekondasyonun Türkçe karşılığıdır.
	Gebe hayvana corpus luteumu eriten bir ilaç verilmesiyle sonlanan fizyolojik durumdur.
	Ovulasyonun uyarana bağlı olarak şekillenmesidir.
	Günlerin kısaldığı aylarda siklik aktivite gösteren türdür.
	Corpus luteumun küçülmesiyle oluşan beyazımsı renkte bağ doku küttlesidir.
	FSH salınımını kontrol eden hormondur.
	Epifiz bezinden salgılanan hormondur.
	Köpeklerde oositlerin fertilize olması için geçen süredir.
	Gebeliğin 150. gününde corpus luteumun gerilediği türdür.

1 1 2 Seksüel Siklus ve Östrus

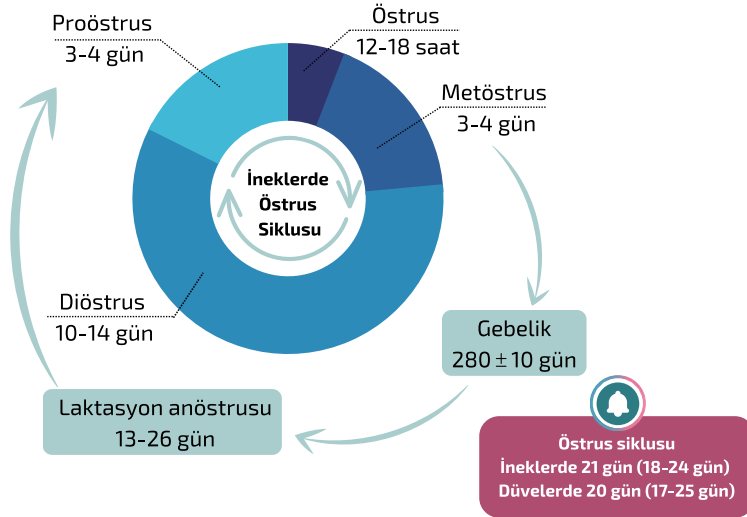
Seksüel siklus sürecinin başlangıç ve bitimi kesin sınırlar içinde düşünülemez. Devam eden bir siklus süreci içinde gelecek siklusun hazırlığı başlar ve bir önceki siklusun fonksiyonel yapıları devam eder.

Seksüel siklus GnRH hormonunun salgılanmasıyla başlar ve **proöstrus**, **östrus**, **metöstrus (postöstrus)** ve **diöstrus** olarak isimlendirilen 4 periyottan oluşur. Bunların dışında bazı türlerde bir de **anöstrus** periyodu bulunur.

Siklusun her periyodunun kendine özgü özellikleri vardır. Türler açısından periyotlarda bazı farklılıklar söz konusudur.

İneklere Seksüel Siklus ve Östrus

İneklere gebe kalmadıkları sürece düzenli aralıklarla yıl boyunca ortalama 21 günde (18-24 gün) bir seksüel siklus gösterir (Şema 1.4). Siklusun süresi bakım, besleme, ırk, iklim, ahırda boğanın bulunması ve ineğin serbest dolaşması gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Ahırda boğanın bulunduğu ve ineğin serbest dolaştığı hâllerde siklus daha kısa sürer. İneklere siklus süresi aşırı soğuk ve sıcak havalarda 25 güne kadar uzayabilir. Düvelere siklus süresi ineklere göre daha kısadır.



Şema 1.4: İneklere östrus siklusu ve periyotlarının süreleri

Proöstrus

Proöstrus, siklusun 18-21. günleri arasında 3-4 gün süren bu periyotta FSH hormonun etkisiyle foliküler gelişme başlar. Bu dönemde kızgınlık belirtileri görülür ancak dişi hayvan erkekle çiftleşmeyi kabul etmez. Hayvanın davranışlarında önemli değişiklikler gözlenir. Kızgın inekler diğer ineklerin üzerine atlama eğilimindedir. Süt veriminde ve yem tüketiminde azalma dikkat çeker. Vulva hafif ödemli, vajina hiperemik (bir dokunun normalden daha fazla kanlanması) ve nemlidir. Proöstrusun sonuna doğru cervixte sulu müköz kıvamda akıntı başlar.



🖼️ Görsel 1.4: İnekte çara akıntısı



🖼️ Görsel 1.5: İnekte metöstrus kanaması

🕒 Östrus

Kızgınlık belirtilerinin ortaya çıktığı, ineğin aşımaya hazır olduğu, siklusun 21. günü olan dönemdir. Östrus inekte 12-18 saat sürer. Seksüel siklusun bu evresinde ovaryumda graaf folikülü bulunur.

İneklerde farklı tespit metotları kullanılarak belirlenen primer (birincil) ve sekonder (ikincil) östrus belirtileri vardır. Östrusun primer belirtisi, üzerine atlandığında hayvanın hareketsiz durmasıdır. Diğer hayvanlar yatariken ayakta durma, aşırı böğürme ve huzursuzluk, kuyruk bölgesi kıllarının çamurlu ve karışık olması, flehmen reaksiyonu, feromon salgılama, diğer hayvanların üzerine atlama, sakral bölgenin sıkılması hâlinde bel bölgesinde çukurlaşma (duldung refleksi), diğer inekleri yalama, başını diğer ineklerin üstüne koyma, çara akıntısı östrusun sekonder belirtileridir.

Vulvadan **çara** adı verilen salgı salgılanır (Görsel 1.4). Çara önemli bazı fonksiyonlara sahiptir. Çiftleşme esnasında vajinada kayganlığın oluşmasını sağlar. Çaranın bakteri üremesini önleyici etkisi vardır. Aynı zamanda çaranın pH'sinin alkali olması spermelerin dışı genital sistemde yaşama süresinin uzamasını da sağlar.

🕒 Metöstrus

Kızgınlık sonrası siklusun 1-3. günlük dönemidir. Ovulasyon metöstrusta, genellikle östrus belirtilerinin bitiminden 8-18 saat sonra şekillenir. Nadir olarak östrus sırasında da ovulasyon görülebilir. LH hormonunun etkisiyle ovulasyon olan folikülde luteal hücreler graaf folikülünün iç boşluğunu tamamen doldurup dışarı doğru taşar ve böylece corpus luteum şekillenir. Metöstrusta kızgınlık belirtileri ortadan kalkmaya başlar ve hayvan çiftleşmeye izin vermez. Bu periyotta çoğunlukla düvelerde ve bazı ineklerde **metöstrus kanaması** görülür (Görsel 1.5). Kan, genellikle östrustan 2 gün sonra çara ile birlikte vulvaya ve kuyruğa bulaşmış şekilde görülür. Metöstrus kanaması östrusun bittiğinin göstergesidir. Metöstrus kanaması ineğin gebe kalıp kalmadığının değil, tohumlamanın erken veya geç yapıldığının bir ölçütüdür. Tohumlamadan 2 gün sonra görülen metöstrus kanaması tohumlamanın uygun zamanda yapıldığının işaretidir.

🕒 Diöstrus

Diöstrus dönemi, seksüel siklusun 4-18. günleri arasında olan ve en uzun süren evresidir. İneklerde 10-14 gün sürer. Bu dönemde ovaryumlarda olgun bir corpus luteum yer alır. Gebelik oluşmazsa diöstrusun sonuna doğru PGF_{2α} etkisiyle corpus luteum küçülür. Corpus luteumun küçülmesi ile birlikte yeni bir siklus başlar.

🕒 Anöstrus

İneklerde gerçek bir anöstrus olmamakla birlikte doğumdan sonra 13-26 gün süren, fizyolojik olarak seksüel aktivite görülmeyen bir dönem söz konusudur. Kedi, koyun, kısırak, keçi gibi mevsimsel poliöstrik hayvanlarda üreme sezonları arasındaki inaktif dönemden (mevsimsel anöstrus) farklı olarak ineklerde seksüel siklusun şekillenmediği ve kızgınlığın görülmediği bu dönem **postpartum anöstrus** ya da **laktasyon**

anöstrusu olarak isimlendirilir. Postpartum anöstrus; gebelik yönünden gecikmelere, doğumlar arasındaki sürenin uzamasına ve verim kayıplarına neden olur.

Normal siklik aktiviteye sahip olmalarına rağmen bazı hayvanların östrus belirtileri göstermemesi ya da belirtilerin yeterince bariz olmaması durumu ise **suböstrus (gizli, sakın östrus)** olarak adlandırılır. Suböstrus genellikle düvelerde görülür ve östrusun tespit edilememesi nedeniyle üreme kayıplarına sebep olur.

❁ Kısıraklarda Seksüel Siklus ve Östrus

Mevsime bağlı poliöstrik olan kısıraklar, gebe kalmadıkları sürece üreme mevsimi boyunca düzenli aralıklarla ortalama 21-22 günde bir 4-7 gün süren kızgınlık gösterir. Üreme mevsimi ilkbahar-sonbahar arasındadır. Sonbahar sonu FSH ve LH salınımındaki azalma nedeniyle siklus durur, mevsimsel anöstrus başlar.

🕒 Proöstrus

Proöstrus periyodu 2-3 gün sürer. Bu dönemde sayıları 1-4 arasında değişen folikül gelişimi vardır. Kısırak, aygıra ilgi duymaya başlamıştır ancak çiftleşmeyi kabul etmez.

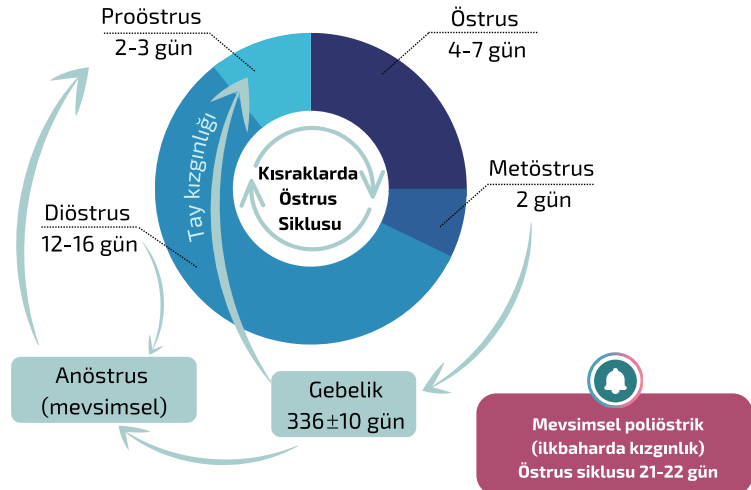
🕒 Östrus

Östrus uzun olup ortalama 5 gün (120 saat) sürer. Aygırsız bir ortamda kısırakların kızgınlık belirtilerini belirlemek oldukça güçtür. Östrusta olan kısırak aygırı reddetmez, sık sık idrar yapma pozisyonu alarak kesik kesik idrar yapar. Aşırı duyarlı ve saldırgan olur, kişner, diğer kısırak ve aygırları arar. Kuyruğunu kaldırır, vulvası şişer ve genişler, vulvadan yumurta akı kıvamında mukosit (mukusa benzeyen) akıntı gelir.

Kızgınlık tespiti, en kolay ve pratik olarak deneme aygırları ile yapılır. Bu amaç için 1,5 metre yüksekliğinde bir duvarın arkasında tutulan kısırağa aygır yaklaştırılarak östrus davranışları gözlenir. En önemli östrus belirtisi, aygırı görünce kuyruğunu kaldırıp vulvayı açarak klitorisini göstermesi ve aygırın önünde durup çiftleşmeyi kabul etmesidir. Östrustaki bir kısırak aygırın yaklaşması ile kuyruğunu yana çekip bekler. Östrusta değilse kuyruğunu hızla sallayıp vulva üzerine çarpar ve vulvasını örter. Kısıraklar diğer türlerden farklı olarak doğumdan 6-12 gün sonra östrus gösterir. Buna **tay kızgınlığı** ismi verilir ve kısıraklar bu ilk kızgınlıkta tohumlanabilir (Şema 1.5).

Ovulasyon, östrus bitiminden 24-48 saat önce spontan olarak şekillenir. Ovulasyon sonrası yaklaşık 48 saat içinde östrus belirtileri ortadan kalkar.

Çiftleşmeden 2-3 hafta sonra kısırağın aygıra tepki vermemesi, kesin olmakla birlikte gebeliğin erken bir göstergesi olarak düşünülebilir.



🖼️ Şema 1.5: Kısıraklarda östrus siklus ve periyotlarının süreleri

⦿ Metöstrus

Metöstrusun süresi 2 gündür. Bu dönemde corpus luteum şekillenir.

⦿ Diöstrus

Süresi 12-16 gün olan diöstrusta, corpus luteum aktiftir ve progesteron salgısı artmıştır.

⦿ Anöstrus

Anöstrus mevsimseldir ve bu periyotta kısıraklar aygıra karşı pasif davranışlar gösterir. Kısırak, aygırın varlığında herhangi bir reaksiyon vermez; aşımaya izin verse de kuyruğun aşağıda tutulmasıyla çiftleşme engellenir.

🌸 Koyunlarda Seksüel Siklus ve Östrus

Ülkemizde koyunlarda çiftleşme mevsimi yaz sonu, sonbahar ve kış başındadır. Koyunlar gebe kalmadıkları sürece çiftleşme mevsimi boyunca düzenli aralıklarla (14-20 gün) ortalama 17 günde bir kızgınlık gösterir (Şema 1.6).

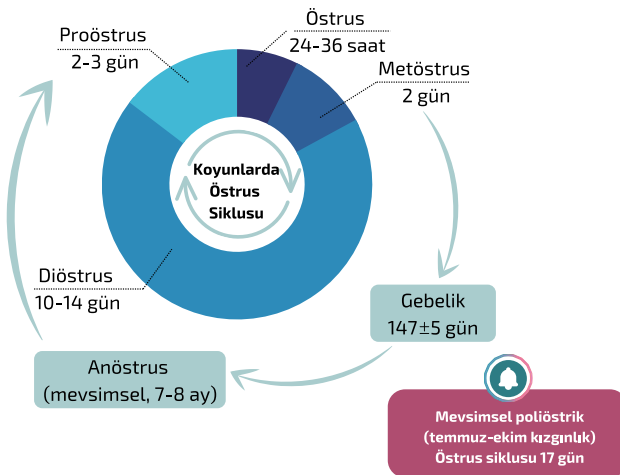
⦿ Proöstrus

Proöstrus, 2-3 gün süren ve genital kanalda östrus belirtilerinin görülmeye başladığı ancak dişinin henüz çiftleşmeyi kabul etmediği dönemdir.

⦿ Östrus

Östrus süresi 24-36 saat olup bu süre ırk, yaş, mevsim ve ortamda koç bulunması gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Yapağı yönlü ırklarda östrus, etçi ırklara nazaran biraz daha uzun sürer.

Koyunlarda östrus tespiti için sürüdeki her 70-80 koyun için bir koç (arama, tarama koçu) düşecek şekilde planlama yapılmalıdır. Koç, sürüde en az 2 saat kalmalıdır. Koyunlardaki kızgınlık belirtileri ineklere nazaran çok hafiftir. Östrusta kuyruk sallama, koçu arama, koçun önünde durma ve huzursuzluk görülür. Ayrıca vulvada ödem ve servikal mukus miktarında artış vardır. Kızgınlığın 18-24. saatleri arası spontan ovulasyon olur.



🖼️ Şema 1.6: Koyunlarda östrus siklusu ve periyotlarının süreleri

Koyunlara çiftleşme öncesi protein ve enerjiden zengin yemleme [flushing (yemle kamçılama)] yapılması hâlinde ovulasyon ve ikizlik oranında artış olur.

⦿ Metöstrus

Metöstrusun süresi 2 gündür. Bu dönemde corpus luteum oluşur.

⦿ Diöstrus

Corpus luteum aktiftir ve progesteron salgısı artmıştır. Diöstrusun süresi 10-14 gündür. Erken dönemde cervix soluk pembe, hafif ödemlidir.

⦿ Anöstrus

Anöstrus periyodu mevsimseldir ve 7-8 ay kadar sürer. Bu dönemde koyunlarda seksüel aktivite yoktur.

⦿ Keçilerde Seksüel Siklus ve Östrus

Keçiler gebe kalmadıkları sürece düzenli aralıklarla çiftleşme mevsimi boyunca (12-24 gün) ortalama 21 günde bir kızgınlık gösterir (Şema 1.7).

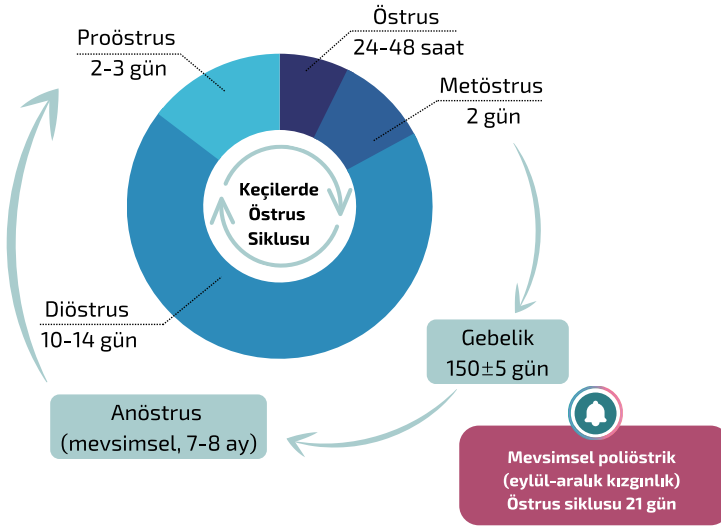
⦿ Proöstrus

Proöstrus, 2-3 gün süren ve genital kanalda östrus belirtilerinin görülmeye başladığı ancak keçinin henüz çiftleşmeyi kabul etmediği dönemdir.

⦿ Östrus

Östrus süresi 24-48 saattir. Bu süre ırk, yaş, mevsim ve ortamda teke bulunması gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Ankara keçilerinde östrus süresi (22 saat) daha kısadır.

Keçilerde östrusun belirlenmesi arayıcı teke ile yapılır. Belirtiler koyunlardaki gibi hafiftir. Kuyruk sallama, meleme, yeme ilginin azalması, sık dışkı ve idrar yapma, erkeği arama, erkeğin önünde durma, koklama, huzursuzluk, verim düşüklüğü vb. belirtiler gözlemlenir. Duldung refleksi ve kuyruk hareketlerinde artış görülmesi önemli bir kızgınlık belirtisidir. Vajinal muayenede mukoza nemli ve hiperemiktir. Ayrıca vajinanın tabanında biriken çara akıntısı gözlemlenebilir.



🖼️ Şema 1.7: Keçilerde östrus siklusu ve periyotlarının süreleri

Sonbahar ve kış aylarında gebe kalmayan keçiler ilkbahar aylarında kızgınlık gösterebilir. Keçide spontan ovulasyon, östrusun sonuna doğru görülür. Östrusun başlamasından 24 saat sonra yapılan tohumlamada, çara berrak ve suluyorsa, tohumlamadan 12-24 saat sonra kızgınlık belirtileri hâlâ devam ediyorsa tohumlamanın tekrarlanması uygun olacaktır. Metöstrus, diöstrus ve anöstrus periyotları koyunlarınkine aynıdır.

ARAŞTIRINIZ

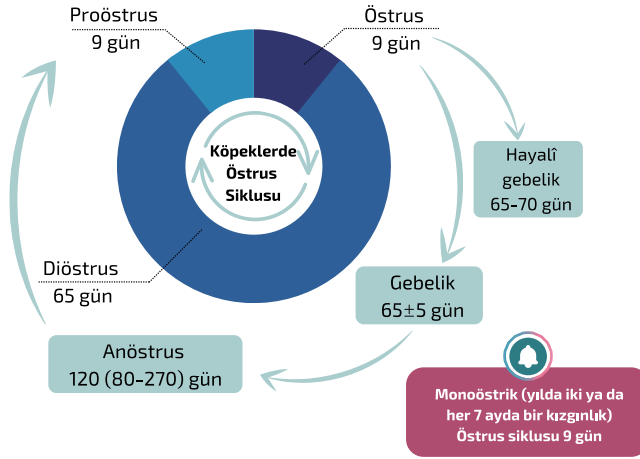


Duldung refleksinin keçiler dışında hangi türlerde görüldüğünü araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.



Köpeklerde Seksüel Siklus ve Östrus

Birçok köpek ırkı 4-8 ay (ortalama 7 ay) arayla yılda 2 kez östrus gösterir (Şema 1.8). Alman çoban köpeklerinde iki östrus arası süre 4-4,5 aydır. Bu iki dönem arası süre ırklar arasında ve aynı ırkın içinde bile değişiklik gösterebilir. İlkbahar ve sonbahar aylarında daha yoğun olmakla birlikte yılın her döneminde östrus periyodunu takip eden uzun süreli bir anöstrus (80-270 gün) görülür. Anöstrusun 4 aydan daha az veya 8 aydan daha uzun sürmesi, infertilite nedenidir.



Şema 1.8: Köpeklerde östrus siklusu ve periyotlarının süreleri

Proöstrus

Köpekler için cinsel aktivitenin başlangıç dönemidir ve bu dönemde proöstrus kanaması görülür (Görsel 1.6). Erkek köpek için çekicidir ancak dişi, erkeğe ilgi gösterse de henüz çiftleşmeyi kabul etmez. Proöstrus periyodu, vulvadan kanlı akıntının geldiği ilk günden köpeğin çiftleşmeyi kabulüne kadar olan süredir ve ortalama 9 (2-22) gün sürer. Proöstrusun başlangıcında hayvanda aşırı hareketlilik, ısı artışı, iştah kaybı, **polidipsi** (su içme isteğinde artma), **poliüri** (sık idrar yapma) görülür. Vulva ödemli ve hiperemiktir.



Görsel 1.6: Köpekte proöstrus kanaması

⦿ Östrus

Östrus dönemi, dişi köpeğin çiftleşmeyi kabul etmesi ile başlar ve ortalama 9 (2-20) gün sürer. Çiftleşme için aktif olarak erkeği arar. Kuyruğunu sallama, yana atma, erkeğe ilgi ve aşım yapmasına izin verme, pelvisini döndürme, bele yapılan basınca cevap verme söz konusudur ve feromon salgısı en yüksek seviyededir. Evde bakılan köpekler dışarı çıkma eğilimindedir. Ovulasyon, östrusun başlangıcından 1-4 gün sonra şekillenir. Ovulasyonda atılan oosit döllenme için henüz hazır değildir. Oositin döllenebilir hâle gelmesi için oviductta 48-72 saatlik bir **olgunlaşma (maturasyon)** sürecine ihtiyaç vardır.

Bu dönemde vulva hafifçe küçülür ve biraz kanlı akıntı görülür. Akıntı 3 gün kadar daha devam edebilir. Rengi giderek açılır, pembe veya sarı renkli olur. Kanlı akıntı genelde 10. günde bitse de bazı köpeklerde görülemeyecek kadar az olabildiği gibi bazı köpeklerde 15-20. güne kadar da uzayabilir.

⦿ Diöstrus

Köpeklerde genellikle metöstrus ve diöstrus tek dönem gibi kabul edilir. Ovulasyonun östrusta şekillenmesi ve corpus luteumun oluşma sürecinin başlıyor olması gibi nedenlerle araştırmacılar, metöstrusu östrus içinde başlayıp biten bir dönem olarak tanımlarlar. Östrus sonrasında anöstrusa kadar geçen süre, genelde diöstrus olarak isimlendirilir ancak bazı kaynaklarda bu dönem metöstrus şeklinde de ifade edilebilir.

Diöstrus, dişi köpeğin erkek için hâlâ çekici olmasına rağmen çiftleşmeyi kabul etmesiyle başlar. Gebelik olmaması durumunda ortalama 65 gün, gebelik oluşmuş ise 56-58 gün kadar sürer.

⦿ Anöstrus

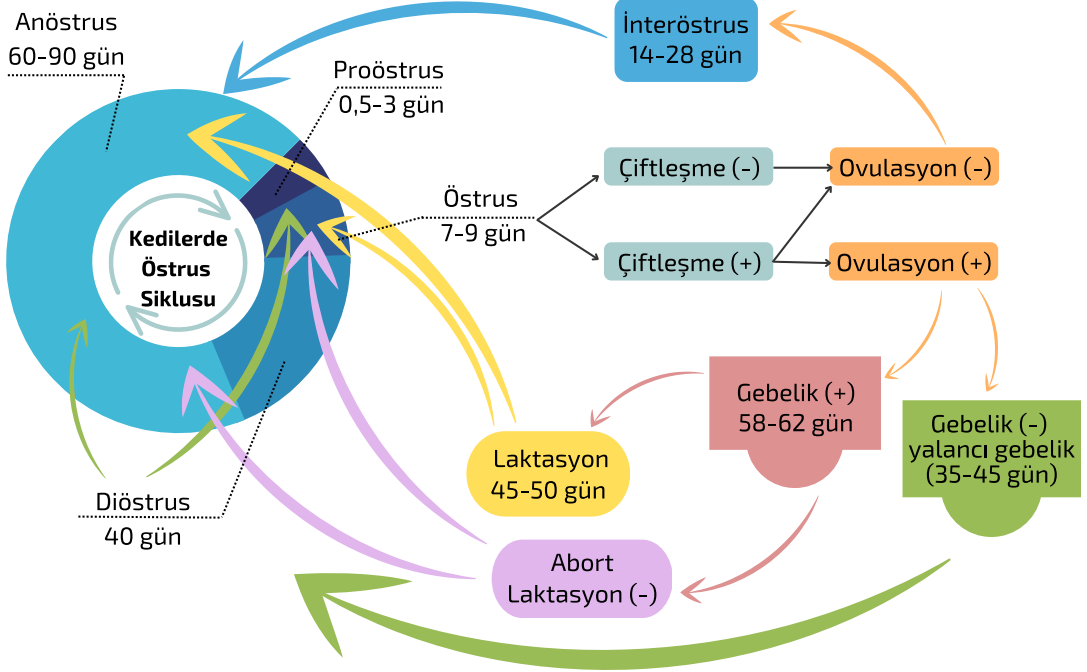
Diöstrüsü biten dişi köpek herhangi bir belirti göstermeden anöstrusa girer. Bu safha cinsel dinlenme dönemidir. Bu dönemin uzunluğu köpeğin ırkına, iki östrus aralığına bağlı olarak değişir ve ortalama 120 (80-250) gün sürer.

⦿ Kedilerde Seksüel Siklus ve Östrus

Dişi kediler, mevsimsel poliöstrik hayvanlardır ve diğer türlerden farklı olarak tekrarlı östrus gösterir. Kedilerde çiftleştirme için en uygun yaşlar, 1,5-7 yaşdır. Aralık sonu, ocak başı ve şubat aylarında uzamaya başlayan gün ışığı süresi siklik aktivite dönemini başlatır. Sonbaharda azalan ışık etkisiyle (dolayısıyla da artan melatonin hormonu sayesinde) fizyolojik anöstrus dönemine geçiş şekillenir. Kedilerde çiftleşme yoğun olarak şubat-nisan aylarında görülür ve genellikle ekim-aralık aylarında da anöstrusta olurlar. Ağustos-eylül aylarında doğum yapan bir kedi, laktasyon sonrasında aralık ayında anöstrus döneminde olacağından doğum sonrası ilk kızgınlığını ancak ocak ayında gösterir.

Seksüel siklus açısından en karmaşık olan tür kedidir. Çiftleşmenin olup olmaması, çiftleşme sonrası ovulasyonun olup olmaması gibi faktörlere bağlı olarak siklusun seyrinde farklılıklar oluşur. Östrusta erkekle temas olmazsa her biri ortalama 7 gün süren bir seri ovulasyonsuz östrus görülür. İki östrus arası süre (interöstrus), kedide yaklaşık olarak 17 (14-28) gündür. Kedi bir çiftleşme mevsiminde 13 (4-25) defa kızgınlık gösterebilir.

Kedilerde östrus siklusu ve periyotlarının süreleri Şema 1.9'da gösterilmiştir.



Şema 1.9: Kedilerde östrus siklusu ve periyotlarının süreleri

Proöstrus

Ortamda erkek kedi olmadığında çoğu zaman fark edilemeyen, östrus öncesinde 0,5-3 gün kadar süren dönem siklusun proöstrus periyodudur. Klinik olarak dişinin erkeğe cazip geldiği ancak dişinin erkeği kabul etmediği dönemdir. Bu dönemde dişi kedide baş ve boynunu her şeye sürme eğilimi, yerde yuvarlanma, başını patileri ile ovma, miyavlama, **lordoz pozisyonu** (omurların ekstensiyon pozisyonu), poliüri ve polidipsi görülebilir. Vulva hafif ödemlidir ve akıntı belirgin değildir.

Östrus

Östrus süresi mevsime ve ovulasyon durumuna bağlıdır. İlkbaharda diğer mevsimlere oranla uzun sürer. Bağırma, yuvarlanma ve bir objeye özellikle sahibinin bacağına sür-tünme, sık sık pelvisini yukarıya kaldırarak çiftleşme pozisyonu alma, perineum bölgesini (vulvanın dış dudakları ile anüs arasında yer alan vücut bölgesi) gösterme, devamlı gerilme ve iştahsızlık gözlenir. Evde bakılan kediler dışarı çıkma eğilimindedir. Dişi kedi lordoz pozisyonu aldığı zaman kuyruğunu yana atıp arka bacaklar üzerinde ve göğüs kemiği yere temas eder bir hâlde durur. Erkeğin üzerine atmasına ve çiftleşmesine izin verme şeklinde kızgınlık belirtileri gözlenir.

Dişi kedi ekim-aralık ayları dışında kalan çiftleşme mevsimi boyunca, her 17 günde bir östrus dönemine girer ve kızgınlık 7-9 (5-20) gün sürer. Erkek kedinin bulunmadığı ortamlarda östrus 10-14 gün sürebilir. Çiftleşme ya da çiftleşme benzeri uyarımlar olmadığında kedi genellikle östrustan 1-3 hafta sonra tekrar östrus (interöstrus) gösterir.

Çiftleşme refleksi, vajina ve cervix bölgesinde uyarımlara neden olur ve bu durum hipotalamustan GnRH salınmasına yol açar. Bu da hipofizden LH salınımına ve 24-48 saat sonra provoke ovulasyona neden olur. Ovulasyonun olabilmesi için birden çok sayıda (8-12 kez) çiftleşme olmalıdır.

Kedilerin östrus döneminde çiftleşmenin olması ya da olmamasına, çiftleşme olması durumunda ovulasyonun gerçekleşip gerçekleşmemesine bağlı olarak üç farklı durum ortaya çıkar (Şema 1.9).

- Ortamda erkek kedi olmaması durumunda evde bakılan kedilerin östrus döneminde çiftleşme ve dolayısıyla ovulasyon olmaz. Östrusu ortalama 14-28 gün süren bir interöstrus dönemi takip eder, ardından proöstrus ve östrus dönemi gözlenir. Bu döngü, yıl boyunca aynen tekrarlanır. Anöstrusun oluşması için karanlık periyodun uzaması ve buna bağlı olarak melatonin salgısının başlaması gerekir. Bu nedenle evde bakılan kedilerde anöstrus görülmez fakat sokakta yaşayan kediler ekim-aralık aylarında anöstrusa girer.
- Çiftleşmeden sonra ovulasyonun meydana geldiği fakat gebeliğin oluşmadığı durumlarda ortalama 40 gün süren hayalî (yalancı) gebelik meydana gelir. Hayalî gebelik sonrası dönem, çiftleşme mevsimine denk geliyorsa kedi proöstrus, çiftleşme mevsimi dışına denk geliyorsa da anöstrus evresine girer.
- Çiftleşmeden sonra ovulasyon ve gebeliğin meydana geldiği durumda, ortalama 58-62 gün süren bir gebelik dönemi başlar. Doğumdan sonraki 2 ay laktasyon dönemidir. Laktasyon sonrası dönem çiftleşme mevsimine denk geliyorsa proöstrus, çiftleşme mevsimine denk gelmiyor ise anöstrus evresi başlar.

⊙ Interöstrus

Kedide ovulasyonsuz bir östrusun ardından 2-3 hafta süren bir dinlenme dönemi vardır. Seksüel davranışların kaybolduğu, hayvanların sakin olduğu bu dönem **interöstrus periyodu** olarak bilinir. Çiftleşme ve ovulasyon olmaması koşulunda interöstrus ve proöstrus-östrus döngüsü tekrarlar.

⊙ Diöstrus

Diöstrus, ovulasyonlu siklusta corpus luteumun bulunduğu ve dolayısıyla progesteron hormonunun baskın olduğu luteal evredir. Corpus luteum ovulasyondan sonraki 24-48 saat içinde gelişerek progesteron salgılamaya başlar. Diğer türlerden farklı olarak kedilerde ancak steril çiftleşme durumunda (çiftleşmeyi takiben ovulasyon olup gebelik oluşmadığında ya da kısır bir erkekle çiftleşme olduğunda) ve hayalî gebelik oluştuğunda bir diöstrus döneminden söz edilir. Hayalî gebelikte geçici bir corpus luteum oluşur. Hayalî gebelik sonrası siklusun seyri, kedinin çiftleşme mevsimi içinde ya da dışında olmasına göre değişir.

⊙ Anöstrus

Anöstrus, seksüel dinlenme evresidir ve ovaryum aktivitesinin mevsimsel bir periyodudur. Tipik olarak kedilerde ışık süresinin azaldığı dönemi kapsar. Özellikle evde beslenen kediler doğal gün ışığına ek olarak suni ışık aldıklarından (günde 10,5-11 saatten fazla ışık alınması durumunda) seksüel yönden yıl boyu aktif olur.

1 1 3 İneklerde Östrus Belirtilerinin Tespit Yöntemleri

Sığır yetiştiriciliğinde yılda bir buzağı alınması ve iki buzağılama arası sürenin 305 gün olması, etkili ve düzenli bir üreme programı uygulanarak kızgınlığın doğru şekilde tespit edilip ineğin uygun zamanda tohumlanması ile mümkün olabilir. Ergin bir dişi sığırın (gebe kalıncaya kadar) ortalama 21 günlük (18-24 gün) üreme döngüsü içinde, dişinin erkeği kabul ettiği kızgınlık 12-18 saat sürer. İneklerde östrus süresinin kısa ve değişken olması östrus zamanının doğru olarak belirlenmesini zorlaştırmasına rağmen doğru tespit yöntemlerinin kullanılması koşuluyla yüksek oranda gebelik elde edilebilir.

Östrus belirtileri, gözlem yöntemi ve gözlem yöntemine yardımcı teknikler ile tespit edilir.

- Gözlem yöntemi
- Takvim yöntemi
- Vajinal muayene
- Süt veriminin değerlendirilmesi
- Pedometre (adımsayar) kullanımı
- Arama boğaları ve chin-ball düzenekleri
- Rektal muayene
- Ultrasonografik muayene
- Vajinal pH'nın ölçülmesi
- Kamar (basınca duyarlı atlama dedektörü)
- Kuyruk boyama yöntemi
- Vücut ve vajina sıcaklığının ölçümü
- Süt veya kanda progesteron testi
- Kondüktivimetre ile vajinal mukus direncinin ölçülmesi

🌸 Gözlem Yöntemi

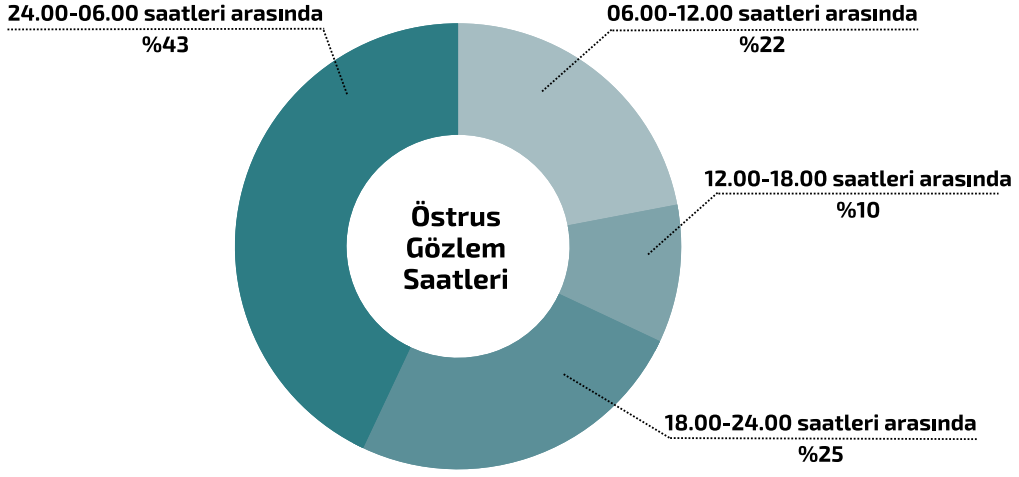
Sığır yetiştiriciliğinde kızgınlığın belirlenmesinde kullanılan en önemli yöntem gözlem yöntemidir. Gözlem, östrusun tespitinde kullanılan en ucuz yöntem olmakla birlikte bu konuda tecrübeli olmayı gerektirir. İneklerde östrus tespiti için farklı yöntemler kullanılsa da gözlem yönteminin takvim metodu ile birlikte kullanımı östrus tespit başarısını artırır.

Bu yöntemle östrusun doğru tespit edilme oranı; başta gün içerisinde yapılan gözlem sıklığı ve süresi olmak üzere hayvanların bakım koşulları, beslenme şartları ve çevre sıcaklığı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir.

Gözlem yöntemiyle östrusun doğru olarak belirlenmesi için gözlemcinin östrusun tespitini doğru yapması ve en uygun tohumlama zamanını belirlemesi gerekir. Gözlemin doğruluğu; gözlem yapan kişinin bilgisine, tecrübesine ve gözlemi doğru zamanda yapmasına bağlıdır.

Gözlemin yemleme ve sağım sırasında yapılması östrus belirtilerinin tespitinde olumsuz etki oluşturması sebebiyle tercih edilmemelidir. Sağım ve yemlemeden sonra ineklerin çoğu bölmelerinde dinlendiğinden östrus davranışlarını bu sırada gözlemlemek daha kolay olur.

En verimli gözlem sabah erken ve akşam geç saatlerde yapılır. Sürüdeki ineklerin %68'i genellikle 18.00-06.00 saatleri arasında östrus gösterir (Şema 1.10).



Şema 1.10: Günün değişik saatlerinde östrusun görülme oranları

Gözlem, yeterli zaman ayrılarak sık aralıklarla, sürekli ve dikkatli olarak yapılmalıdır. Yüksek oranda kızgınlık tespit edebilmek için 18.00-06.00 saatleri aralığında günde 4 kez, 20 dakika boyunca gözlem yapılmalıdır. Gözlem süresi ve sayısının azalması aynı oranda östrus tespit oranının da azalmasına neden olur.

Gözlem yapan kişi tarafından inekte östrusun birincil belirtisi olan bir boğanın veya ineğin kendi üzerine atlamasına izin vermesi, atlandığında hareketsiz kalması durumu gözlenmelidir (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: Östrustaki ineğin kendi üzerine atlanmasına izin vermesi

Gözlemci, sürüdeki inekleri ikincil kızgınlık belirtilerini de kolayca tespit edebileceği şekilde izlemelidir. Kızgınlıktaki ineklerin hareketlerinde artış, yem tüketimi ve günlük süt veriminde düşüş gözlenir. Kızgınlık başlangıcında olan inekler genellikle toplu durma eğilimindedir. Ahırda diğer hayvanlar yatarken kızgın olanlar ayakta durur. Östrus belirtileri tespit edildiğinde vulvadaki değişiklikler ve çaranın durumu da vajinal muayene ile kontrol edilmelidir.

Gözlem yöntemiyle östrus tespit oranını olumsuz etkileyen faktörler şunlardır:

- Suböstrus
- Östrusun görülme zamanı
- Östrus süresinin kısa olması
- Sürü büyüklüğü
- Gözlem için yeterli zaman ayrılmaması
- Bireysel farklılıklar

Genellikle düvelerin bazen de ineklerin normal sıklık aktiviteye sahip olmalarına karşın östrus belirtilerini göstermemesi ya da belirtilerin yeterince izlenebilir olmaması nedeniyle gözlem yöntemi ile östrus tespit edilemeyebilir. 12-18 saatten kısa süren östrusların varlığı, kızgınlıkların genellikle gece geç saatlerde görülüyor olması ve gözlemcinin gözlem için yeteri kadar zaman ayırmaması da tespiti olumsuz olarak etkiler. İşletmede bulunan hayvan sayısının fazlalığı ve bireysel farklılıklar da gözlem metodu kullanılarak yapılan tespitleri olumsuz yönde etkiler.

Takvim Yöntemi

Takvim yöntemi, sürüdeki hayvan sayısına bağlı olarak basit çizelge ya da bilgisayar yazılımları (sürü yönetim programı) kullanılarak oluşturulan takvimlere ineklere ait verilerin kaydedilmesi ve takibi ile yapılan östrus tespit yöntemidir. İneklerin kızgınlık döngüsünü takip için kızgınlık takvimi 21 günlük düşey aralıklarla hazırlanır. Bu yöntemin amacı; ortalama 21 günde bir yinelenen kızgınlık döngüsünü takip etmek, en uygun tohumlama zamanında ineğin tohumlanıp gebe kalmasını sağlayarak ekonomik kayıpları önlemek veya asgariye indirmektir.

Sürüdeki ineklerin buzağılama, buzağılama sonrası ilk (buzağılamadan 6 hafta sonra) ve ikinci (ilk kızgınlıktan 3 hafta sonra) kızgınlık tarihleri ile diğer kızgınlık ve tohumlama tarihleri vb. bilgiler takvimlere işlenir. Ayrıca gebelik teşhisi sonuçları, hastalık tanısı ve tedavileri de kaydedilmelidir.

Östrus tespitinde takvim yöntemi tek başına yeterli olmayıp gözlem metodu ile desteklenmelidir. Gerek sütçü gerekse etçi sığır işletmelerinde takvim yönteminde düzgün tutulan kayıtlar sayesinde kızgınlıklar gözlem metodunun da desteği ile ekonomik ve etkili bir biçimde tespit edilir.

Vajinal Muayene

Vajinal muayene ile hem östrus ve suböstrus gösteren inekler belirlenir hem de vajina, cervix ve uterus enfeksiyon olup olmadığı tespit edilir. Vajinal muayenede vajina mukozasının rengine, cervixin açıklık derecesine; çaranın miktar, kıvam ve rengine bakılır.

Östrusun tespiti amacıyla yapılan vajinal muayenede, vulva kâğıt havluyla kuru olarak temizlenmelidir. Daha derin vajinal muayene yapmak için spekulum kullanılır (Görsel 1.8). Dışkının ve diğer enfeksiyöz etkenlerin vulvadan içeri girmesine engel olmak amacıyla vulvanın antisepsisi yapılmalıdır. Spekulum, uygulama öncesinde mutlaka sterilize edilmelidir. Spekulumun vajinaya girişi sırasında vajina duvarı kontrol edilmelidir. Östrusta olan hayvanlarda çara akıntısının bulunması spekulumun ilerletilmesini kolaylaştırır. Bu uygulama sırasında vajinanın kuru olmasına bağlı olarak hayvanın huzursuzlaşması östrusun tam oluşmadığına işaret eder.



Görsel 1.8: Vajinal spekulum

Östrustaki ineklerde çara akışkan, vajinal mukoza hiperemik, nemli ve parlaktır. Östrusun sonuna doğru çara vajinanın tabanında toplanır. Başlangıçta akışkan olan çaranın kıvamı, östrusun sonuna doğru yumurta akı kıvamı almaya başlar (Görsel 1.9). Başparmak ve işaret parmaklar arasına alınıp çekildiğinde ya da spekulumun dışarı çıkarılması sırasında kopmadan uzadığı görülür. Çaranın ip gibi uzaması ve kolay kopmaması, tohumlama zamanının uygun olduğunun göstergesidir. Vajina mukozası parlak ve hiperemiktir. Vajinal muayenenin tamamlanmasından sonra pnömovajina (vajinanın bir miktar hava ile dolması) oluşmaması için spekulum çıkarılırken dikkatli olunmalıdır.



Görsel 1.9: Östrustaki inekte çara akıntısının kıvamı

Süt Veriminin Değerlendirilmesi

Östrus dönemindeki hayvanlarda huzursuzluk ve yem tüketiminde azalma görülmesine bağlı olarak süt veriminde yaklaşık %20-%30 oranında düşüş görülebilir.

Pedometre Kullanımı

Östrus döneminde hayvanların fiziksel aktivitesi normale göre iki kat artar. Hayvanın geviş, yemleme ve hareketliliğini izlemede kullanılan pedometreler süt sığırı yetiştiriciliğinde çoğunlukla tercih edilir. Sağımhane sisteminin bir parçası olan pedometreler ineklerin ön ya da arka ayaklarına takılabildiği gibi boyun tasması şeklinde de kullanılabilir (Görsel 1.10).

Sağımhanelere yerleştirilen yüksek frekanslı antenler, bilgisayar yazılımları aracılığıyla pedometrelerden sürü yönetim sistemine veri akışı sağlar. Öncelikle sistem tarafından hayvan tanımlanır. Daha sonra her bir sağmal hayvana takılan pedometre sayesinde hayvanın gün içerisindeki yatma sayısı ve süresi ölçülerek hareketliliği belirlenir. Östrus döneminde hareketliliği artan ve durduğu yerde huzursuz olan inekler değerlendirilerek östrus, yüksek oranda belirlenebilir. Östrus döneminde hareketlilik oranının ahırda serbest alanlarda bulunan ineklerde %93, bağlı olan ineklerde ise %10 arttığı gözlemlenmiştir.



Görsel 1.10: Ayakta ve bo- yunda kullanılan pedometreler

❁ Arama Boğaları ve Chin-Ball Düzenekleri

Östrus tespiti amacıyla genellikle kısırlaştırılmış olan arama boğaları ya da testostereon enjekte edilmiş inekler kullanılır. Arama boğasının çene altına yerleştirilen chin-ball adı verilen boya düzenekleri, atlama esnasında kızgın ineğin sağrısına boya bulaştırır. Pratikte çok yaygın olmamakla birlikte sürü hâlinde serbest dolaşan ineklerde bu yöntem tercih edilebilir.

❁ Rektal Muayene

Rektum (kalın bağırsağın son kısmı) aracılığıyla uterus ve ovaryumların rektal palpasyon eldiveni giyilerek incelendiği muayene yöntemine **rektal muayene** ya da **rektal palpasyon** adı verilir (Görsel 1.11). İneklerde kolaylıkla yapılabilen bu muayene için kısıraklarda çok dikkatli olunmalı, zapturapt önlemlerine azami ölçüde uyulmalıdır. Anatmik yapıları nedeniyle koyun ve keçilerde bu yöntem kullanılamaz.

Uterus, kızgınlıkta hormonların etkisiyle ödemleşerek kalınlaşır ve bu durum **uterusun tonusu** olarak isimlendirilir. Rektal palpasyon ile uterusun muayenesinde uterusun tonusu kontrol edilir. Kızgınlıkta uterus tonusundaki artış, ovulasyonun kısa bir süre içinde olacağını göstergesidir. Ovaryumların muayenesinde ise graaf folikülü ile corpus luteum kontrol edilir. Ovulasyona yakın folikül çapı ineklerde 1,5-2 cm, kısıraklarda 3-3,5 cm'ye ulaşır.



❁ Görsel 1.11: İnekte rektal muayene



❁ Görsel 1.12: Ultrasonografi cihazı ve probları

❁ Ultrasonografik Muayene

Ultrasonografi (USG), yüksek frekanslı ses dalgaları kullanılarak dokuların ve iç organların muayene edilmesini sağlayan tıbbi bir görüntüleme tekniğidir. Dokulara gönderilen farklı frekanstaki ses dalgalarının prob aracılığıyla görüntü olarak ekrana yansıtılması prensibi ile çalışır (Görsel 1.12). Veteriner jinekolojide daha sık 3,5, 5,0 ve 7,5 MHz'lik proplar kullanılır. İneklerde ovaryum ve uterusun muayenesi için genellikle 5 MHz linear (doğrusal) proplar tercih edilir.

Ovaryumların ultrasonografik muayenesinde graaf folikülünün varlığı ve büyüklüğü araştırılır. Östrusta olan ineğin folikülünün yaklaşık kiraz büyüklüğüne (0,8-1,8 cm çapında) ulaşmış olması gerekir. Graaf folikülünün büyüklüğünde ovulasyona kadar herhangi bir değişiklik görülmez.

Uterusun ultrasonografik muayenesinde uterus duvarının dorsal, ventral ve cranial kalınlıkları ölçülür. Östrusta uterus tabakalarındaki kan damarlarının sayılarının artışına bağlı olarak uterus duvarı en kalın hâline ulaşır. Metöstrus evresi ile diöstrusun başlangıç evresinde uterus duvarı incelik.

Diöstrus evresinde ise tekrar kalınlaşarak siklusun 9-14. günleri arasında en büyük kalınlığa ulaşır. Östrusta uterus lümeninde önemli oranda çara sıvısı toplanır. USG muayenesinde çaranın miktarı kontrol edilmelidir.

● Vajinal pH Değerinin Ölçülmesi

Vajinal pH, bir pH testi kâğıdı ve sonucu belirlemek için renk skalasının kontrolü ile tespit edilir. Östrusta olmayan bir ineğin vajinal pH'sı 7,0'dır. Vajinal pH; östrus sırasında görülen çara akıntısı, vajina ve vulvadaki hiperemiye bağlı olarak değişir. Östrus gösteren inekte vajinal pH bir birim düşerek 5,8-6,8 olur. Vajinal pH'nın enfeksiyon gibi hastalık durumlarında da düşebileceği unutulmamalıdır.

● Kamar Kullanımı

Kamar adı verilen basınca hassas mürekkepli flaster hayvanın sağrı bölgesinde kuyruğun başladığı kısmın hemen üzerine yapıştırılır. Üzerine atlayan hayvanın uyguladığı basınçla plastik banttaki boya dışarı çıkmaya başlar. Kamarın rengi atlama sayısının artışına bağlı olarak gittikçe kırmızıya döner. Kızgınlığın tam olarak tespit edilebilmesi için renk değişimine ilave olarak diğer kızgınlık belirtileri de gözlenmelidir.

Kamar, kolay uygulanabilir ve pratik olması bakımından oldukça kullanışlıdır. Doğru yere uygulanmaması, düşme ihtimali ve gözlem bilgilerinin kızgınlık kayıtları ile birlikte düzenli olarak tutulmaması gibi sebepler östrus tespit oranını düşürür.

● Kuyruk Boyama Yöntemi

Kuyruk boyama, üzerine atlandığında yayılabilen özellikte boyanın ineklerin kuyruk bölgesine sürülmesi şeklinde uygulanan östrus tespit yöntemidir. Kızgınlık göstermesi beklenen ineklerin kuyruk üstü boyanır (Görsel 1.13). Kızgınlıkta atlanma sayısının artışına bağlı olarak boya kuyruk etrafına yayılır. İkincil kızgınlık belirtilerinin de gözlenmesi ile en uygun zamanda tohumlama yapılmalıdır.



🖼️ Görsel 1.13: Kuyrukları boyanmış inekler

Vücut ve Vajina Sıcaklığının Ölçülmesi

Kızgınlık dönemindeki ineklerin metabolizmasında meydana gelen değişikliklere bağlı olarak vücut sıcaklıklarında artış meydana gelir. Vücut sıcaklığı rektumdan, vajinal sıcaklık vajinadan ölçülmelidir (Görsel 1.14). Östrus dönemindeki ineklerde vajinal sıcaklık 0,3-1 °C (ortalama 0,5 °C), rektal sıcaklık ise 0,5 °C yükselir.

Ölçümlerin her gün aynı saatte yapılması kızgınlığın doğru teşhisi açısından önemlidir. Östrustaki hayvanda vajinal sıcaklık artışı bireysel farklılıkların olması, tekrarlayan ölçümler gerektirmesi ve yüksek hatalı ölçüm ihtimalleri gibi faktörler sebebi ile pratikte kullanımı yaygın değildir.



🖼️ Görsel 1.14: İnekte rektum (a) ve vajinadan (b) sıcaklık ölçümü

Süt veya Kanda Progesteron Tespiti

Östrus döneminde progesteron kitleri kullanılarak süt ve kandaki progesteron seviyesinin belirlenmesine dayalı östrus tespit yöntemidir. Tohumlamadan hemen önce alınacak kan örneğinde progesteron seviyesine bakılarak hayvanın östrusta olup olmadığı teşhis edilebilir. Progesteron testleri ile östrus tespiti, saha şartlarında çok pratik bir yöntem değildir.

Ovaryumda folikülün bulunduğu ve corpus luteumun henüz şekillenmediği dönemde (siklusun proöstrus, östrus ve metöstrusun başlangıcı dönemlerinde) progesteron seviyesi düşük düzeydedir. Östrusta (12-18. saatlerinde) progesteron en düşük seviyededir (1,0 ng/ml). Ovulasyondan önce ise östrojen düzeyi en üst noktaya ulaşır. Progesteron seviyesi düşük olan bir inekte diğer östrus belirtileri de gözlenmeli ve rektal muayene yapıldıktan sonra östrusta olup olmadığına karar verilmelidir.

Süt progesteron testleri ovaryum aktivitesinin belirlenmesi için puerperal (doğum sonrası) dönemde 7 gün ara ile yapılabilir. Böylece suböstrus gösteren ya da siklik aktivite göstermeyen hayvanların belirlenmesi mümkün olabilir. Aynı zamanda tohumlamadan yaklaşık 21 gün sonra yapılacak progesteron testiyle gebelik de belirlenebilir.

Kondüktivimetre Kullanımı

Kızgınlığın ve uygun tohumlama zamanının tespiti için vajinal mukusun elektrik direncini ölçmede **kondüktivimetre** kullanılır. Siklus boyunca hormonal değişiklikler vajinal mukusun direncinde değişikliklere neden olur. Kanda progesteron ve östrojen seviyelerinin yükselmesi çara salgısının artmasına neden olur. Östrusta çaranın artan elektrolit yoğunluğu nedeniyle elektrik iletkenliğindeki artış ve vajinal mukusun direncinde düşüş gözlenir. Vajinal mukustaki en düşük direnç ovulasyon öncesi 25. saatte olur.

Kondüktivimetre ile ideal tohumlama zamanının belirlenebilmesi için günde en az iki üç kez vajinal mukusun direnci ölçülür. Kondüktivimetre ile yapılan ölçümlerde hijyene çok dikkat edilmelidir. Enfeksiyon, kist vb. durumlarda ölçümler yanıltıcı olabilir. Östrus belirlemede çok sık kullanılan ya da tercih edilen bir yöntem değildir.

1 1 4 Evcil Memeli Hayvan Türlerinde En Uygun Tohumlama Zamanları

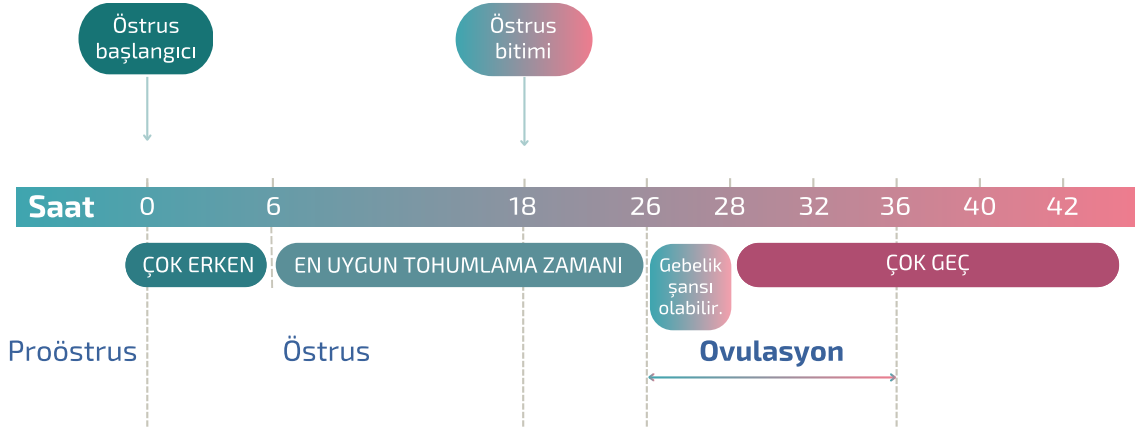
Her tür için en uygun tohumlama zamanı farklıdır (Tablo 1.1). En uygun tohumlama zamanını belirlemede en önemli faktör ovulasyon zamanının bilinmesidir. Bunun dışında östrus süresi, fertil gametlerin (ovum ve sperm) yaşam süresi, spermanın kalitesi ve saklanma koşulları ile tohumlama yöntemi de tohumlama zamanını etkiler.

Tablo 1.1: Hayvanlarda Seksüel Siklusa Ait Bazı Özellikler ve En Uygun Tohumlama Zamanları

	İlk Tohumlama Yaşı	Östrus Süresi	Ovulasyon Zamanı	Fertil Yaşam Süresi (Saat)		En Uygun Tohumlama Zamanı
				Sperm	Ovum	
İnek	Kültür ırklarında 15-18 ay, yerli ırklarda 24-30 ay	12-18 saat	Östrus belirtilerinin bitiminden 8-18 saat sonra	30-48	20-24	Kızgınlık başlangıcını takip eden 12-18. saatler arası
Keçi	*Er. G. 10-12 ay Geç. G. 18 ay	24-48 saat	Östrusun sonuna doğru	24-48	12-14	Östrusun başlamasından 24 saat sonra
Koyun	*Er. G. 7 ay Geç. G. 18 ay	30-36 saat	Östrusun 18-24. saatleri arası	30-48	16-24	Östrusun başlangıcından sonraki 12-18. saatler arası
Kedi	1,5 yaş	6 gün	Provoke	24-36	8-16	Östrusun başlangıcından sonraki 2. ve 4. günler
Kısırak	3 yaş	4-7 gün	Östrus belirtilerinin bitiminden 24-48 (12-72) saat önce	72-120	6-8	Östrusun 3-4. günlerinden başlayarak 2 gün ara ile
Köpek	Küçük ırklarda 1-1,5 yaş, büyük ırklarda 2-2,5 yaş	9 gün	Östrusun başlangıcından 1-4 gün sonra	96-144	48-72	Ovulasyondan sonraki 2-4. günler

*Er. G.: Erken gelişen (ör. kültür ırkları), Geç G.: Geç gelişen (ör. yerli ırklar)

Üzerine atlanmasına izin veren bir inekte kızgınlık ortalama 12-18 saat sürer ve ovulasyon kızgınlık belirtilerinin bitiminden 8-18 saat sonra şekillenir. Östrus tespiti kızgınlığın tam olarak ne zaman başladığı konusunda kesin bilgi vermez. Gebelik elde etmek için ineklerde en uygun tohumlama zamanı kızgınlık başlangıcını takip eden 12-18. saatler arasındır. Östrus belirtileri görüldükten sonraki ilk 6 saat içinde ya da östrus bitiminden 10 saat ve sonrasında tohumlama yapılması durumunda tohumlama için "çok erken" ya da "çok geç" kalınacağı için gebelik oranı düşer (Şema 1.11).



Şema 1.11: İnekler için en uygun tohumlama zamanı

SIRA SİZDE

Aşağıdaki sorularla ilgili düşüncelerinizi sınıfta paylaşınız.

- I. En uygun tohumlama zamanının hayvan türlerine göre farklılık göstermesinin nedenleri neler olabilir?
- II. Suni tohumlamanın en uygun tohumlama zamanından önce yapılması durumunda hangi sonuçlarla karşılaşılabilir?

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdaki hormonlardan hangisi nöronlar yolu ile taşınır?**
 - FSH
 - GnRH
 - Oksitosin
 - Östrojen
 - Prolaktin
- Seksüel siklusun başlamasından sonraki ilk günün başlangıcında salgılanan hormon hangisidir?**
 - FSH
 - GnRH
 - LH
 - Oksitosin
 - Östrojen
- Aşağıdakilerden hangisi progesteron hormonunun görevlerinden biri değildir?**
 - Uterusu, fertilize olmuş ovuma hazırlar.
 - Hayvanın uysal hâle gelmesinde rol oynar.
 - Yeni foliküllerin oluşmasını sağlar.
 - Uterus kasılmalarını önleyerek yavru atmayı engeller.
 - Gebeliğin devamlılığını sağlar.
- Aşağıdakilerden hangisi oksitosin hormonunun görevlerinden biri değildir?**
 - Kalp kasının uyarılması
 - Spermin oviducta taşınması
 - Ovumun oviducta taşınması
 - Doğumun başlaması
 - Sütün indirilmesi
- Aşağıdaki hormonlardan hangileri analık içgüdüsünün oluşmasını sağlar?**
 - Prolaktin ve progesteron
 - GnRH ve östrojen
 - FSH ve LH
 - Prolaktin ve oksitosin
 - Östrojen ve LH
- Aşağıda verilen hormon ve hedef doku eşleştirmelerinden hangisi yanlıştır?**
 - Progesteron-Uterus
 - Oksitosin-Uterus ve süt bezleri
 - GnRH-Yumurtalık ve testisler
 - LH-Yumurtalık
 - Prolaktin-Süt bezleri
- Hipofiz hormonları, yumurtalık ve testisleri hormon salgılaması için uyarır.
 - Oksitosin hormonunun uyarımı ile uterustan sentezlenen $PGF_{2\alpha}$, corpus luteumu şekillendirir.
 - Progesteron hormonu, uterusu gebeliğe hazırlar.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri doğrudur?

 - Yalnız I
 - Yalnız II
 - I ve II
 - I ve III
 - II ve III

8. I. Kızgınlık döngü tipine göre kısraklar, mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır.
II. Kısraklarda corpus luteum gebelik süresince varlığını ve fonksiyonlarını sürdürür.
III. Keçilerde anöstrus periyodu 5 ay sürer.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

9. Köpeklerde seksüel siklusun hangi periyodunda kanama görülür?

- A) Anöstrus
B) Diöstrus
C) Metöstrus
D) Östrus
E) Proöstrus

10. Kızgınlık döngüsü monoöstrik olan hayvan türü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İnek
B) Kısrağ
C) Koyun
D) Köpek
E) Tavşan

11. I. Hayvan gebe olsun veya olmasın corpus luteum progesteron salgılamaya devam eder.
II. En uygun çiftleşme zamanı ovulasyon sonrası 2 ile 4. günler arasındadır.
III. Bu türde proöstrus periyodu ortalama 9 (2-22) gün sürer.

Yukarıda verilen bilgiler hangi hayvan türünün seksüel siklusu için geçerlidir?

- A) Keçi
B) Kedi
C) Kısrağ
D) Koyun
E) Köpek

12. Aşağıdakilerden hangisi kızgınlık döngü tipi mevsime bağlı poliöstrik olan hayvan türü değildir?

- A) Keçi
B) Kedi
C) Kısrağ
D) Koyun
E) Manda

13. Çiftleşmenin olup olmaması ya da çiftleşme sonrası ovulasyonun gerçekleşip gerçekleşmemesi gibi faktörler hangi hayvan türünde seksüel siklusun seyrini değiştirir?

- A) Keçi
B) Kedi
C) Kısrağ
D) Koyun
E) Köpek

14. Kedilerde ovulasyonsuz bir östrusun bitmesini takiben ilk proöstrusa kadar olan döneme ne ad verilir?

- A) Diöstrus
B) İnteröstrus
C) Metöstrus
D) Östrus
E) Suböstrus

15. I. Ovulasyon, östrus semptomlarının bitiminden 8-18 saat sonra olur.
II. Spermin fertil yaşam süresi 30-48 saattir.
III. En uygun tohumlama zamanı kızgınlık başlangıcını takip eden 12-18. saatler arasındır.

Yukarıda verilen bilgiler hangi hayvan türüne aittir?

- A) İnek
B) Keçi
C) Kısırak
D) Koyun
E) Köpek

16. **Aşağıdakilerden hangisi östrus belirleme yöntemlerinden biri değildir?**

- A) Arayıcı erkek hayvan
B) Prostaglandin ölçümü
C) Kamar
D) Pedometre
E) Gözlem

17. **Kızgınlık tespitinin başarısını artıran gözlem sayısı, süresi ve saatleri ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?**

- A) Günde 2 kez, 15 dakika, 24.00-06.00
B) Günde 4 kez, 20 dakika, 06.00-12.00
C) Günde 3 kez, 20 dakika, 12.00-18.00
D) Günde 4 kez, 20 dakika, 18.00-06.00
E) Günde 2 kez, 15 dakika, 18.00-24.00

18. **Östrus tespiti için yapılan vajinal muayenede aşağıdakilerden hangisine bakılmaz?**

- A) Vajina mukozasının rengi
B) Cervixin açıklık derecesi
C) Cervixin kıvamı
D) Çaranın rengi
E) Çaranın miktarı

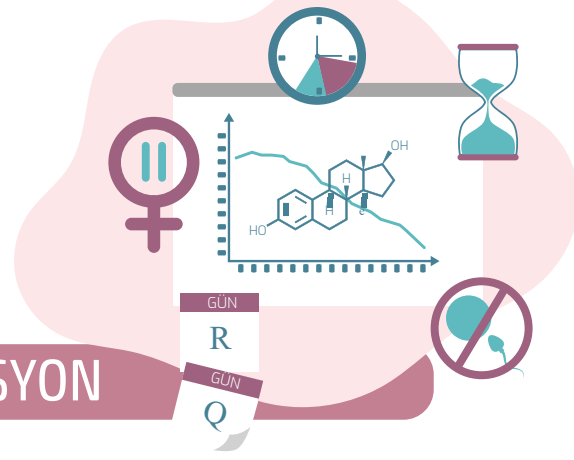
19. **Östrus tespit yöntemleri ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Östrusta olan inekte graaf folikülü yaklaşık kiraz büyüklüğüne ulaşır.
B) Östrusta olmayan inekte vajinal pH 10'dur.
C) Kondüktivimetre, basınca hassas mürekkepli flasterdir.
D) Östrus dönemindeki ineklerde vajinal ve rektal sıcaklık düşer.
E) Corpus luteumun şekillenmediği dönemde kanda progesteron seviyesi yüksektir.

20. **Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Östrustaki ineklerde ultrason muayenesinde uterusun inceldiği görülür.
B) Pedometreler, vajinal mukus direncinin ölçümünde kullanılır.
C) Östrus dönemindeki ineklerin süt veriminde %10 artış olur.
D) Takvim yönteminde 7 günlük yatay aralıklarla yapılan çizelgeler kullanılır.
E) Suböstrus gözlem metodunu olumsuz etkiler.

1 2 SEKSÜEL SENKRONİZASYON



HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Senkronizasyon terimi size neleri düşündürür?
- II. Sentetik üreme hormonları, hayvanların östrus siklusu üzerinde nasıl bir etki oluşturabilir?

1 2 1 Evcil Hayvanlarda Üremenin Kontrolü

Çiftlik hayvanlarında dişi damızlıklardan istenen zamanda yavru elde edilmesi, östrus tespiti ile tohumlamanın doğru zamanda yapılmasıyla mümkündür. Özellikle hayvan sayısının fazla olduğu büyük işletmelerde sürü büyüklüğünün artışı, östrus tespitinde zorlukları da beraberinde getirir. Kızgınlık tespiti, üreme takip sistemi ve tohumlamadan kaynaklanan yönetimsel hatalar; genital sistem hastalıkları vb. döl verim düşüklüğüne sebep olur. Bu durum; işletmelerde iki gebelik arası süre ve servis periyodunun uzaması, doğumların yıl boyunca düzensiz yayılması, sürünün yenilenme oranının düşmesi vb. sebeplerle işletmelerin kârlılığının da düşmesine neden olur.

Evcil hayvanlarda üremenin kontrolü, üreme faaliyetinin denetim altına alınması amacıyla uygulanan tüm müdahaleler ile seksüel senkronizasyona yönelik uygulamaları kapsar. **Seksüel senkronizasyon**, döl verdiği sürece dişi hayvanlardan en yüksek düzeyde yavru verimi elde etmek ve üreme aktivitesini kontrol altına almak amacıyla östrus ve ovulasyonun istenen zamana planlanması için yapılan uygulamalar olarak tanımlanır. Özellikle büyük sürülerde sabit zamanlı veya planlı tohumlama yapmaya imkân sağlaması nedeniyle seksüel senkronizasyon protokolleri tercih edilir. Bununla birlikte dişi hayvanların genital sistem muayenelerinde tespit edilen ovaryum kistleri, kalıcı corpus luteum, tuba uterinanın yangısı (salpingitis), endometritis vb. hastalıkların sağaltımında da senkronizasyon yöntemlerinden yararlanır. Seksüel senkronizasyon uygulama kararı verilmeden önce hayvanlara etkin bir genital sistem muayenesi yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

Östrus senkronizasyonu ile östrusun uyarılması aynı şey değildir. Östrus senkronizasyonu, sürü içinde düzenli sıklık aktiviteye sahip dişilerin kızgınlıklarının mümkün olduğunca aynı zamanda oluşmasını sağlamaktır. Östrus senkronizasyonu amacıyla uygulanan yöntemlerin birçoğu hayvanlarda eş zamanlı olarak corpus luteumların luteolizisini ya da yapay diöstrus dönemi oluşturarak bu dönemin sonlandırılmasını sağlar. Östrusun uyarılması ise anöstrustaki bir hayvanın ovaryum aktivitesinin uyarılması sonucunda kızgınlık belirtilerinin oluşmasını sağlamaktır.

Seksüel senkronizasyon amacıyla birbirinden farklı protokoller geliştirilmiştir. Büyük sürülerde seksüel senkronizasyon uygulaması; inek, koyun, keçi ve kısrakların reprodüktif açıdan sürü yönetimini kolaylaştırır, aynı zamanda birçok fayda sağlar. Çiftlik hayvanlarında senkronizasyon protokolleri ile elde edilen faydalar şunlardır:

- Östrusların uyarılması veya belirlenen zaman diliminde toplulaştırılması
- Kızgınlık takibi için harcanan zamanın kısaltılması veya takibe gerek duyulmaması
- Tohumlamaların planlanan zamanda yapılması
- Embriyo naklinde alıcı ve verici hayvanların senkronize edilmesi ve suni tohumlama uygulamalarının kolaylaştırılması
- Genetik yönden üstün spermalar ile yapılan tohumlamalar sayesinde sürüde genetik ıslahın hızlanması
- Hayvancılık işletmelerinde üretimin planlanmasının sağlanması
- Sürü yenileme oranının artırılması
- Döl verimi düşüklüğünün önlenmesi
- İki gebelik arasındaki sürenin kısaltılması
- Gebelik başına düşen aşım sayısının azaltılması
- Doğum ve laktasyonların belli bir zaman diliminde topluca olmasının sağlanması
- Gözlemlenebilir doğumlar sayesinde yavru kayıplarının azaltılması
- Aşılama, antiparaziter ilaç ve belli zaman diliminde grup hâlinde yapılması gereken yem değişikliği uygulamalarının kolaylaşması
- Barınak, iş gücü ve malzemelerin daha verimli kullanımının sağlanması
- Koyunlarda anöstrus döneminde gebelik elde edilmesi
- Küçükbaş hayvanlarda ikizlik oranının artırılması
- Küçükbaş hayvanlardan yılda iki ya da iki yılda üç kuzulatma ile daha fazla sayıda yavru alınabilmesi
- Kuzuların doğum aralıklarını kısaltarak ticari açıdan kazanç sağlanması
- Kuzuları kesim ağırlıklarına göre sınıflandırarak örnek sürü elde edebilme imkânının sağlanması
- Kısraklarda anöstrustan aşım sezonuna geçiş süresinin kısaltılması
- Değerli aygırların spermalarının en iyi şekilde değerlendirilmesi
- Gebe kısrak idrarından hormon (gebe kısrak serum gonadotropini) elde edilmesi

Üremenin denetlenmesine yönelik uygulamaların faydalarına rağmen bazı olumsuz yönleri ve riskleri de söz konusudur. Bunlar; ilave yemleme ve hormon kullanımının getirdiği ek masraf, fetal dönemde oluşabilecek yavru kayıpları, işletmenin alt yapısının yeterli olma zorunluluğu, alanında deneyimli kişilere duyulan ihtiyaçtır. Buna ek olarak hormon uygulamalarının olası yan etkileri, özellikle kedi ve köpeklerde operatif müdahaleler sonucu oluşabilen riskler de vardır.

1 2 2 Çiftlik Hayvanlarında Üremenin Denetlenmesi

Çiftlik hayvanlarında üremenin denetlenmesi ve seksüel senkronizasyon amacıyla doğal ve hormonal yöntemler kullanılır.

Doğal Yöntemler

Kısrak, koyun, keçi ve kedilerde yapay fotoperiyot ile ışık alma süresinin artırılması ya da azaltılması, koç etkisi, iyileştirilmiş besleme (flushing, yemle kamçılama) uygulamaları ile seksüel siklus ve üreme mevsimi kontrol edilebilir. Işık alma süresinin artması, melatonin salgısının azalmasına yol açarak siklik aktivitenin başlamasında önemli bir etkiye sahiptir.

Kış veya ilkbaharın başlarında yapılan yapay fotoperiyot uygulaması ile melatonin salgısı artırılarak östrus siklusu uyarılabilir. Bu amaçla anöstrustaki kısraklara 15 Kasım-15 Aralık döneminde "16 saat ışık+8 saat karanlık" programı şeklinde yapay fotoperiyot uygulaması yapılır. Anöstrustaki kısrakların östruslarını uyararak ya da geçiş dönemini hızlandırmak amacıyla yapay fotoperiyot ile hormon uygulaması birleştirilirse daha başarılı sonuçlar elde edilir. Koyunlarda ışık alma süresinin yapay olarak kısaltılması ve çevre sıcaklığının düzenlenmesi ile sikluslar uyarılır. Öte yandan koyunların gebelik döneminde ışık süresi azaltılarak doğum sonrası (erken postpartum) dönemde hormon uygulamasına gerek olmaksızın östrus aktivitesi sağlanır.

Koyunların senkronize bir şekilde östrus göstermesi, gebe kalması ve kuzulması için koç etkisinden yararlanılabilir. Anöstrus döneminde siklusun uyarılması amacıyla 4-6 hafta koyunlardan ayrı tutulan koçlar daha sonra sürü içine bırakılır. Koç tarafından salgılanan feromonlar, sinirsel ve hormonal uyarı oluşturarak koyunların üreme etkinliğinin artırılmasında rol oynar. Bu etkiyle koyunlarda LH hormonu salınımında artış görülür ve ovulasyon şekillenir. Aşım sezonu dışında kuzulama ve östrus senkronizasyonu için bu yöntemin tercih edilmesinin sebebi kolay uygulanması ve daha düşük maliyetli olmasıdır.

İyileştirilmiş besleme uygulamalarıyla kısraklarda düzenli seksüel siklusun başlaması desteklenerek üreme performansı artırılabilir. İlkbaharda konsantre yemle beslenen kısrakların anöstrustan östrus dönemine geçiş süresi, enerji düzeyi düşük olan rasyonla beslenen kısraklara göre daha kısa olur. Bu kısraklarda yılın ilk ovulasyonu daha erken gerçekleşir. Bahar aylarında yeşil otlar ve protein düzeyi yüksek rasyonla beslenen kısraklarda FSH salınımı artar ve ovulasyon 5-6 hafta erken şekillenir. Rasyona yapılacak mineral madde ilavesi de hormon salgılarının düzenlenmesine yardımcı olur. Koyun ve keçilerde iyileştirilmiş besleme ile infertilite oranının düşmesi, ovulasyon ve ikizlik oranının yükselmesi sağlanabilir. Bu amaçla aşım sezonundan 20-30 gün önce rasyona enerji ve proteince zengin yoğun yem ya da kaliteli kuru çayır otları ilave edilir.

Hormonal Yöntemler

Hormonal yolla üremenin denetlenmesinde hormonlar (veya analogları), hormon gibi görev yapan kimyasal maddeler (agonistler), hormonun çalışmasını engelleyen bileşikler (antagonistler) kullanılır. Hormonlar premiks, tablet, kapsül ve solüsyon, enjeksiyon, intravajinal araç ve deri altı implant şeklinde olabilir. Üreme mevsiminde, üreme mevsimi dışında (anöstrus) ya da üreme sezonuna girişte olmak üzere hayvan türlerinin özelliklerine göre değişik amaçlara yönelik hormonlar tercih edilir.

Bu amaçla kullanılan hormonlar ve bunların kombinasyonları şunlardır:

- Progestagenler
- Prostaglandinler (PGF_{2α})
- GnRH
- Gebe kısrak serum gonadotropini (PMSG: pregnant mare serum gonadotropin, eCG: equine chorionic gonadotropin)
- İnsan koryonik gonadotropini (hCG: human chorionic gonadotropin)
- Melatonin vb.

Östrus senkronizasyonu için genellikle prostaglandin kullanılarak corpus luteumun geriletilmesi veya progestagen kullanılarak östrus ve ovulasyonun engellenmesi sağlanır. GnRH, PGF_{2α} ve progesteron hormonları ile bunların kombinasyonu, corpus luteumun yaşam döngüsünü kontrol ederek yeni foliküler gelişim oluşturmak yoluyla östrus ve ovulasyonu senkronize etmek amacıyla kullanılır.

Progestagenlerin kullanımı ile corpus luteum taklit edilir. Bu hormonun verilmesiyle GnRH üzerine baskı uygulanarak siklik aktiviteyi başlatan gonadotropinlerin salınımı engellenir. Progesteron kaynağı uzaklaştırıldığında ya da etkisi azaldığında baskı ortadan kalkar, östrus görülür ve ovulasyon şekillenir. Prostaglandin kullanımıyla corpus luteum geriler. Bu durumda progesteronun kandaki seviyesinin düşmesine bağlı olarak foliküler gelişim yeniden başlar.

hCG ve PMSG hormonları da östrus siklusunun kontrolü ve ovulasyon oranlarını artırmak amacıyla kullanılırken melatonin, mevsimsel östrus gösteren hayvanlarda gün uzunluğuna bağlı olarak üreme döngüsünü baskılayıcı veya uyarıcı etki gösterir.

Koyun ve keçilerde yaygın olarak üreme sezonunda, üreme sezonuna geçişte ve anöstrusta östrusun uyarılması, östrus ve ovulasyonun senkronizasyonu uygulamaları yapılır. Üreme sezonunda ve embriyo transfer çalışmalarında senkronize östruslar oluşturmak amacıyla progestagen ve prostaglandinler kullanılır. Progestagenler aşım sezonunda senkronizasyon, anöstrusta ise ovaryum fonksiyonlarının uyarılmasında kullanılır. Sezon içi östrus senkronizasyonu uygulamalarında anöstrus dönemine göre östruslar daha erken görülür ve semptomlar daha belirgindir.

Üreme sezonuna geçiş dönemi; anöstrus döneminden başlayıp sezonun ilk ovulasyonunun şekillendiği, östrus sikluslarının düzensiz olduğu, folikül gelişimi olmasına rağmen folikülün ovule olmayıp regrese olduğu dönemi ifade eder. Üreme sezonuna geçişte progestagen, melatonin ve PMSG hormonları kullanılır ve buna ilaveten sürüye erkek damızlık katılır ya da suni tohumlama yapılır.

Üreme sezonu dışında östrus senkronizasyonu amacıyla progestagen, melatonin ve bunlarla kombine PMSG veya LH etkili hormonlar, ovaryum etkinliğini başlatmak için kullanılır. Anöstrusta östrus senkronizasyonu uygulamalarından elde edilen gebelik oranları, üreme sezonundaki uygulamalardan daha düşüktür.

Folikül gelişimini desteklemek ve ovulasyonu uyarmak amacıyla IM yolla PMSG enjeksiyonu yapılır. Özellikle ikiz gebelik istenmesi durumunda ovulasyon ihtimalini yükseltmek amacıyla daha yüksek dozda uygulanır.

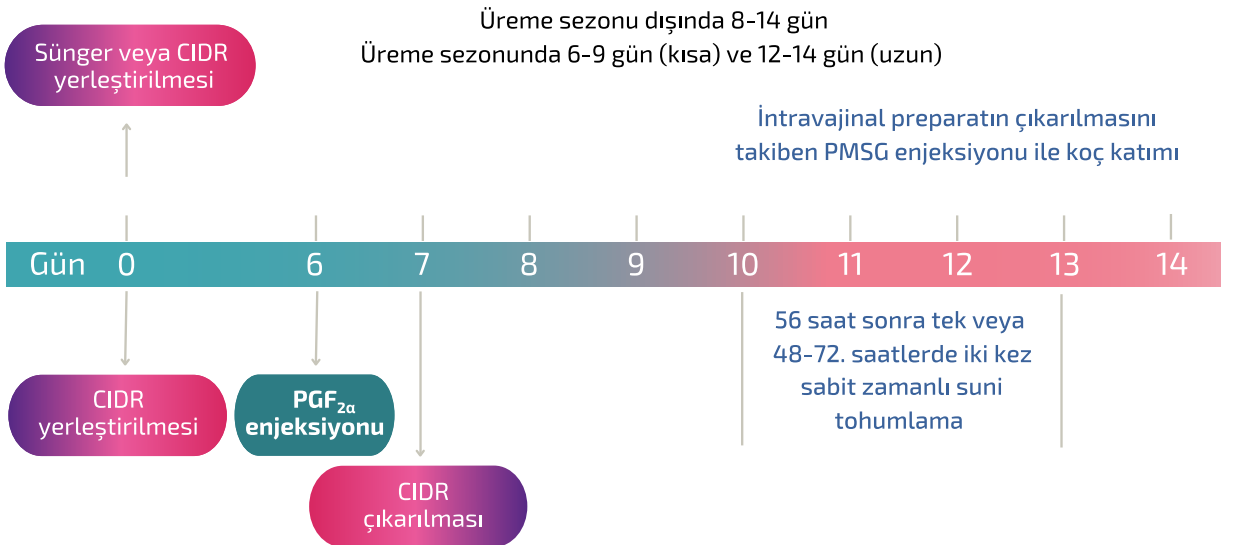
Progesteron emdirilmiş intravajinal sert medikal silikon CIDR [controlled internal drug release (kontrolid intörnül drag rileyis)] ile intravajinal süngerlerin kullanımları aynı, vajinada kalma süreleri farklıdır. Progesteron içeren intravajinal CIDR ve süngerler 8-14 günlük periyotlar şeklinde koyunlarda anöstrusta kullanıldığında ovulasyonsuz siklus oluşabilir (Şema 1.12). Intravajinal süngerler üreme mevsiminde uzun (12-14 gün) veya kısa (6-9 gün) süre ile kullanılarak aynı etki oluşturulur.

İneklerde senkronizasyon amacıyla progesteron uygulanacak hayvanın gebe olmamasına, herhangi bir genital enfeksiyonun bulunmamasına ve özellikle doğumunun üzerinden en az 30 gün geçmiş olmasına dikkat edilmelidir. CIDR, özel aparatı yardımıyla 7 gün sonra çıkarılmak üzere ineğin vajinasına yerleştirilir (Görsel 1.15). Östrus CIDR'nin çıkarılmasından 2-3 gün sonra şekillenir. CIDR çıkarılmadan bir gün önce yapılan $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu senkronizasyon oranını artırır. CIDR'nin uzaklaştırılmasından 56 saat sonra tek veya 48-72 saat sonra iki kez sabit zamanlı suni tohumlama yapılır (Şema 1.12).



🖼️ Görsel 1.15: İneklerin uygulanan progesteron içeren CIDR ve vajinaya uygulanışı

Koyunlarda progestagen uygulaması



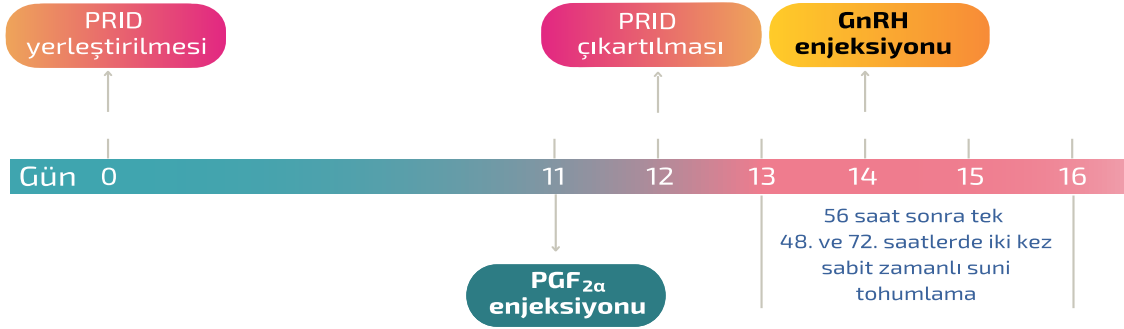
İneklerde progestagen uygulaması

🖼️ Şema 1.12: Koyun ve ineklerde progestagenlerle östrus senkronizasyonu

İneklerde progestagen hormonu kullanılarak luteal evrenin uzatılmasıyla östrusun kontrolü amaçlanır. Vajinaya özel spekulumu yardımıyla yerleştirilen progesteron hormonu içeren PRID [progesterone releasing intravaginal device (progesteron rileyzing intravajinal divays)], 12 gün sonra çıkarılır ve takip eden 2-3 gün içinde östrus şekillenir (Görsel 1.16). Östrusu gözlemleyerek yapılan tohumlamalardan daha başarılı sonuç alınır. Östrus tespiti yapılmaksızın PRID'in uzaklaştırılmasından 56 saat (düvelerde 48 saat) sonra tek veya 48. ve 72. saatlerde iki kez sabit zamanlı suni tohumlama da yapılabilir. Senkronizasyonun başarısını artırmak için PRID'in çıkarılmasından 24 saat önce $PGF_{2\alpha}$ ya da 48 saat sonra GnRH enjeksiyonu yapılır (Şema 1.13).



🖼️ Görsel 1.16: İneklere uygulanan PRID'in özel aparatına yerleştirilmesi



🖼️ Şema 1.13: İneklere PRID uygulaması ile östrus senkronizasyonu

İneklerde progesteron hormonunun kısa süreli kullanımının dışında 14-21 gün gibi uzun süreli kullanımı da söz konusudur. İneklerde progesteron ve prostaglandinlerin birlikte uygulanması, progesteron kullanımını azaltarak senkronizasyon programının uygulama süresini kısaltırken senkronizasyon başarısını ve gebelik oranını artırır.

Kısrakların 5-7 gün gibi uzun süren östrusları ve ovulasyonun östrus bitmeden 36-48 saat önce gerçekleşmesi, kısraklarda üremenin kontrol altına alınmasında güçlük oluşturur. Bu nedenle üremenin denetlenmesi uygulamaları daha çok üreme sezonuna geçište veya üreme sezonunda yapılır. Bu amaçla beslenmenin düzenlenmesi, yapay fotoperiyot, yapay fotoperiyot+hormon uygulamaları ile GnRH, progestagenler, gonadotropinler ve $PGF_{2\alpha}$ hormon uygulamaları tercih edilir. Kısraklarda üremenin denetlenmesi amacıyla kullanılacak olan tüm yöntemler öncesinde ovaryum ve uterus, ultrasonografi ile muayene edilmelidir.

Anöstrus döneminde, kısırakların östruslarını uyarmak ya da geçiş dönemini hızlandırmak amacıyla yapay fotoperiyot uygulaması tek başına yeterli değildir. Bu amaçla 60 gün süren yapay fotoperiyot uygulamasını takiben 10 gün süreyle oral yolla progesteron verilir.

Kısıraklarda üremenin denetlenmesi özellikle tayın doğum sezonunun (ocak-haziran) hemen başında doğmasını sağlamaya yöneliktir. Bu durum kısırağın tay kızgınlığında gebe kalması veya sezonun ilk ovulasyonunun erkene alınması ile mümkün olabilir. Kısıraklarda erken postpartum dönemde hormon uygulamaları doğumdan 6-12 gün sonra oluşan tay kızgınlığının ertelenmesi ya da tay kızgınlığı ile sonraki östrus süresinin kısaltılması amacıyla yapılır. Doğumdan 6 saat sonra (en geç 24 saat sonra) 2-3 gün progesteron uygulaması ile ovulasyon postpartum 10. güne ertelenebilir. Bu uygulama ile kısırakların doğum sonrası gebe kalma şansı artırılır. Buna karşın erken postpartum dönemde yapılan hormon uygulamasının enfeksiyon riski oluşturabileceği de unutulmamalıdır.

ARAŞTIRINIZ



Tayın doğum sezonunun başında doğmasının hangi sebeplere bağlı olarak istendiğini araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Kısıraklarda östrusun uyarılması amacıyla koyun ve ineklerdeki gibi progesteron içeren intravajinal preparatlardan CIDR, sünger, PRID kullanılır. Bu preparatlar ile östruslar senkronize edilebilirken kısıraklarda ovulasyon zamanlarının çok değişken (6-17 gün) olması nedeniyle ovulasyonların senkronize edilmesi güçtür. İntravajinal preparatların kısırakların vajina duvarına yapışması ve nekrotik vajinitise (vajinanın nekrotik yangısı) sebep olması ihtimali nedeniyle bu uygulama ile birlikte vajinal antibiyotik kullanılır.

Progesteron hormonu; üremenin denetlenmesi dışında embriyonik kayıpların azaltılması, kistik ovaryumun tedavisi, olası abortların (yavru atma) engellenmesi ve laktasyonun uyarılması gibi farklı amaçlarla tek başına veya kombine olarak diğer hormonlarla birlikte kullanılır. Besiye alınan düvelerde yemden yararlanma ve kilo almayı artırmak, östrusları baskılamak amacıyla yeme katılarak verilen progesteron, döl tutmayan düvelerle laktasyonda olmayan ineklerde laktasyonun uyarılması amacıyla SC enjeksiyon şeklinde kullanılır. Erken postpartum dönemde progestagenlerin kullanımı, genital organların gebelik öncesi hâline dönmesinde olumsuz etki oluşturması sebebiyle önerilmez.

🕒 Prostaglandinler

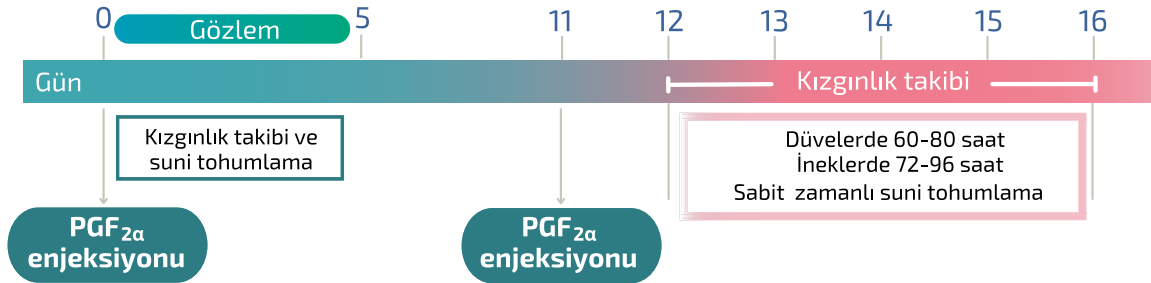
Uterus endometriyumundan salgılanan $PGF_{2\alpha}$; düz kaslarda kasılmaya, ovaryum ve uterus damarlarında daralmaya sebep olur. $PGF_{2\alpha}$ ovaryumdaki corpus luteumu eriterek progesteronun salınımını engeller ve kandaki seviyesini düşürür. Bir sonraki foliküler fazın başlamasındaki uyarıcı etkisi nedeniyle senkronizasyon uygulamalarında sıklıkla tercih edilir. Prostaglandinlerin gebelikte kullanımı ise aborta sebep olur.

Prostaglandinlerin etkisini gösterebilmesi için ovaryumda aktif bir corpus luteumun bulunması gerekir. Koyunlarda üreme mevsimi dışında aktif bir corpus luteum olmaması nedeniyle anöstrusta kullanılamaz. Bu nedenle koyun, keçi ve kısıraklarda sadece üreme mevsiminde yapılan uygulamalarda etkilidir. Üreme mevsiminde koyunlarda

9-11 veya 8-9 gün, keçilerde 10-14 gün aralıklı iki $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu, östrusların senkronize olmasını sağlar. İkinci enjeksiyondan 2-4 gün sonra östrus görüleceği için tohumlama veya koç katımı yapılır.

İneklerde $PGF_{2\alpha}$ hormonu kullanılarak luteal evrenin kısaltılmasıyla östrusun kontrolü amaçlanır. Yıl boyu poliöstrik olmaları sebebiyle tüm yıl kullanılabilir olması rağmen proöstrus ya da metöstrusta uygulanması durumunda senkronizasyon sağlanamaz. Bu uygulamada hayvanın diöstrusta olması zorunludur. İneklerde $PGF_{2\alpha}$ hormonu tek ya da çift doz şeklinde farklı yöntemler kullanılarak uygulanır. Tek ya da çift doz $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonunun başarısı sürüdeki hayvanların ovaryumlarındaki corpus luteumun varlığına bağlı olarak değişir.

Sahada en yaygın olarak tercih edilen 11-14 gün ara ile uygulanan çift doz $PGF_{2\alpha}$ yöntemidir. İlk enjeksiyon, siklusun hangi gününde yapılmış olursa olsun 11-14 gün ara ile prostoglandin enjeksiyonu yapılması durumunda ikinci enjeksiyon 21 gün süren östrus siklusunda mutlaka diöstrusa denk gelecektir. İneklerin diöstrus süresi ile enjeksiyon sonrası kızgınlığa kadar geçen sürenin daha uzun olması sebebiyle düvelerde 11 gün, süt ineklerinde 14 gün ara ile enjeksiyon yapılmasından daha başarılı sonuçlar elde edilir. $PGF_{2\alpha}$ uygulaması yapılan düvelerde 2 gün, etçi ırk ineklerde 3 gün, sağmal süt ineklerinde 2-7 gün sonra dağınık şekilde östrus görülür ve bunu ovulasyon izler. $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonra kızgınlığa kadar geçen sürede görülen bu değişkenlik sabit zamanlı tohumlama (kızgınlık belirtilerinin gözlenmesine ihtiyaç olmadan, kızgınlık gösterip göstermediğine bakılmaksızın hayvanların hepsinin planlanan bir zamanda tohumlanması işlemi) yapmayı zorlaştırır. İneklerde çift doz $PGF_{2\alpha}$ ile östrus senkronizasyonunda ikinci enjeksiyondan düvelerde 60-80 saat, ineklerde de 72-96 saat aralığında sabit zamanlı tek tohumlama yapılır (Şema 1.14).



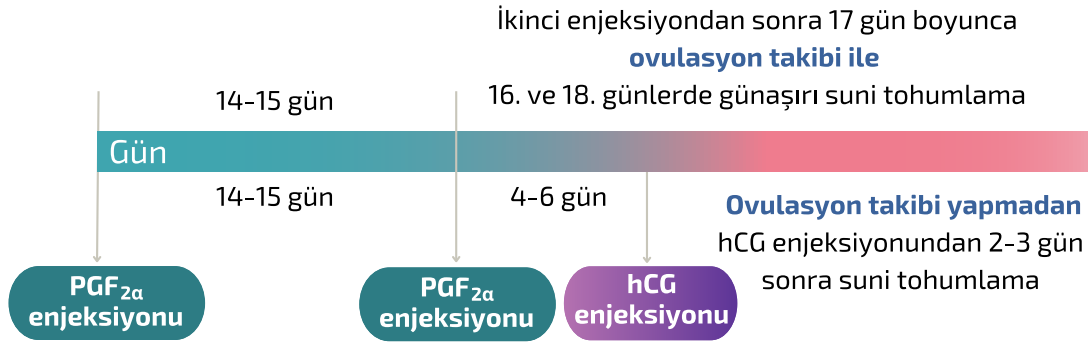
Şema 1.14: İneklerde çift doz $PGF_{2\alpha}$ ile östrus senkronizasyonu

ARAŞTIRINIZ



İneklerde farklı zaman aralıklarında uygulanan çift doz $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu ile yapılan senkronizasyon uygulamalarını internetten araştırınız. Uygulamalar arasındaki benzer ve farklı yönler ile tekniklerin birbirine olan üstünlüklerini sınıfta değerlendiriniz.

Kısraklarda ovulasyonun uyarılması ve östrusların düzenlenmesi amacıyla $PGF_{2\alpha}$ hormonu kullanılır. $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu, küçükbaş hayvanlarda olduğu gibi kısraklarda da sadece üreme sezonunda etkilidir. Ovaryumda olgun corpus luteum varlığı tespit edilerek tek doz $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu yapılır. Bundan 5-7 gün sonra östrus, 9-11 gün sonra ovulasyon şekillenir. Östrus ve ovulasyon zamanı bilinmeyen kısraklarda çift doz $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu 14-15 gün ara ile iki kez uygulanır. İkinci $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonundan 2 gün sonra başlanarak kısrakların ovulasyonları rektal palpasyon ve ultrasonografi ile takip edilir. İkinci enjeksiyondan sonraki 16. ve 18. günlerde gūnaşırı iki suni tohumlama yapılır. Ovulasyon takibi yapılmaksızın ikinci $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonundan 4-6 gün sonra hCG enjeksiyonu ve 2-3 gün sonrasında da suni tohumlama yapılabilir (Şema 1.15).



Şema 1.15: Kısraklarda $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu ile östrus senkronizasyonu

○ GnRH

GnRH enjeksiyonu, LH ve FSH salınımını uyararak ovulasyonu ve yeni foliküllerin oluşumunu sağlar. "GnRH+prostaglandin" uygulaması ise ovaryumdaki olası corpus luteumu geriletici etki oluşturur.

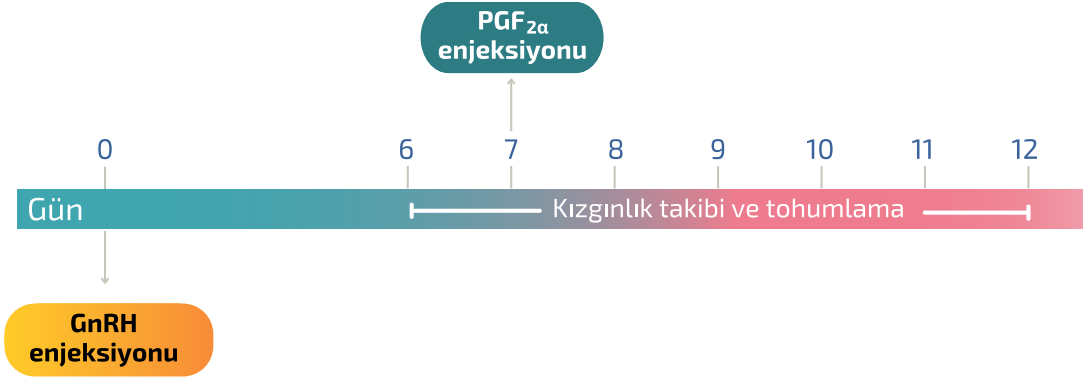
Anöstrustaki koyunlarda ovaryum faaliyetlerini düzenlemek amacıyla senkronize edilmiş sıklularda da ovulasyon şansını yükseltmek için kullanılır. Üreme mevsiminde süngerler çıkarıldıktan 24 saat sonra GnRH enjeksiyonu, senkronizasyon amaçlı kullanılsa da üreme sezonunda bu uygulamanın ovulasyon zamanına etkisi yoktur.

GnRH hormonu, prostoglandinlerle beraber ineklerde ovulasyonların senkronizasyonunu sağlamak amacıyla kullanılır. İneklerde "GnRH+prostaglandin" hormonları ile yapılan **ovulasyonların senkronizasyonu (ovsynch)** östrus yerine ovulasyonların belli bir zaman dilimine toplanmasıdır. Uygulamaların çoğunda östrusların gözlenmesine gerek duyulmaması nedeniyle iş gücü ve zamandan tasarruf sağlanmış olur. Bu amaçla sahada yaygın olarak kullanılan **select-synch, ov-synch, co-synch** adı verilen 3 farklı protokol uygulanır. Heat-synch, pre-synch, ov-synch+CIDR gibi sahada daha az tercih edilen uygulamalar da mevcuttur.

Select-Synch Protokolü

Select-synch protokolünde 0. gün yapılan GnRH enjeksiyonu ile ovulasyon ve folikül gelişimi sağlanır. 7 gün sonra $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu yapılır. İlk GnRH enjeksiyonundan son-

raki 6. günden başlanarak 12. güne kadar östrus takibi sürdürülür ve kızgınlık gösterenler tohumlanır (Şema 1.16).



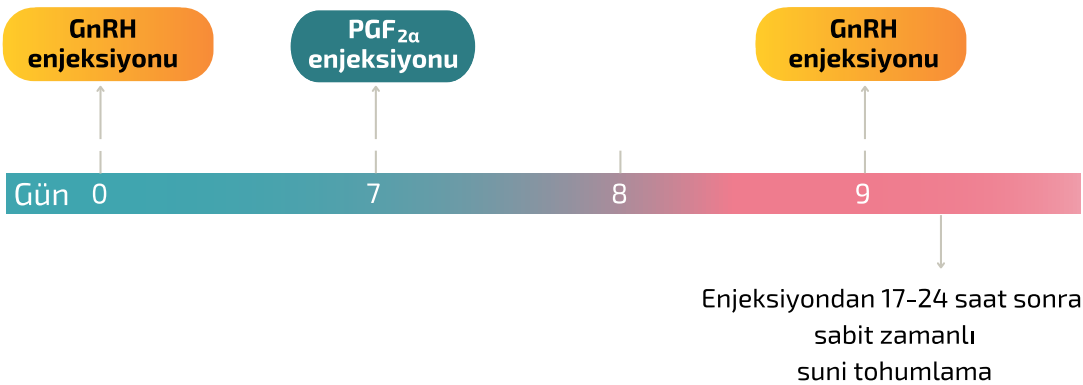
Şema 1.16: İneklerde select-synch protokolü ile ovulasyonun senkronizasyonu

Ov-Synch Protokolü

Ov-synch protokolü, GnRH ve PGF_{2α} kullanılarak ovulasyonu senkronize etmek için uygulanan ve östrus takibi gerektirmeyen bir protokoldür. Bu yöntem sahada yaygın olarak ineklerin ovulasyonlarının senkronizasyonunda tercih edilir.

İlk GnRH enjeksiyonu, ineklerin siklusun hangi gününde olduklarına bağlı olarak ya ovulasyonu ya da folikül gelişimini uyarmak amacıyla yapılır. Bunun sonucu olarak ovaryumda graaf folikülünün varlığı ya da yokluğuna göre iki farklı durum gerçekleşir. Ovaryumda graaf folikülü varsa GnRH enjeksiyonunun etkisiyle patlayarak ovulasyon uyarılmış olur. Bundan 7 gün sonra yapılan PGF_{2α} enjeksiyonu ile de gelişen corpus luteum regrese edilir. İkinci GnRH uygulaması ovaryum aktivitesinin yenilenerek folikül gelişimini yeniden uyarmak amacıyla yapılır.

Ovaryumda graaf folikülü yoksa ilk GnRH enjeksiyonunun etkisiyle yeni bir folikülün gelişimi sağlanmış olur. Bundan 9 gün sonra yapılan ikinci GnRH enjeksiyonuyla ise gelişmiş olan corpus luteum uyarılır ve ovulasyon gerçekleşir. Böylece her iki durumda da ovulasyonları uyarılmış olan ineklere ikinci GnRH enjeksiyonundan yaklaşık 17-24 saat sonra (en ideali 16. saatte) gözlem yapılmaksızın sabit zamanlı suni tohumlama yapılır (Şema 1.17). İneklerde uygulanan bu yöntem koyun ve keçilerde de tercihen kullanılmaya başlanmıştır.



Şema 1.17: İneklerde ov-synch protokolü ile ovulasyonun senkronizasyonu

ARAŞTIRINIZ



Koyun ve keçilerde uygulanan ov-synch protokolünü araştırınız. Bu protokolü, ineklerde uygulanan protokolle karşılaştırıp bunların benzer ve farklı yönlerini tespit ediniz. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Co-Synch Protokolü

Ov-synch uygulamasının özel bir şeklidir. İlk GnRH uygulamasından 7 gün sonra $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu, bu uygulamadan 2 gün sonra ikinci GnRH enjeksiyonu ile birlikte tohumlama yapılır. Bu protokolün ov-synchtan farkı, östrusun en önemli kriterlerinden biri olan çaranın yumurta akı kıvamının kontrolünü takiben ikinci GnRH enjeksiyonu ile eş zamanlı olarak tohumlamanın yapılmasıdır.

SIRA SİZDE

- I. Kutucuklar içinde verilen hormon uygulaması ve tohumlama zamanı ile ilgili bilgilerin numaralarını select-synch, ov-synch ve co-synch protokolü için sıralayarak yazınız.



- II. Ov-synch ve co-synch protokolü arasındaki farkın ne olduğunu yazınız.

- III. Select-synch protokolünü ov-synch ve co-synch protokolünden ayıran özellikleri yazınız.

Doğal GnRH hormonu ya da analogları, kısırakların üremeye geçiş döneminde foliküler gelişimi uyarmak ve ovulasyonu öne almak amacıyla kullanılır. Yılın ilk ovulasyonunu uyarmak amacıyla günde iki kere enjeksiyon şeklinde ya da deri altı implant olarak uygulanır. Kısıraklarda deri altı implant şeklindeki GnRH uygulamaları enjeksiyon veya diğer yöntemlerden daha pratik, ucuz ve etkilidir.

⦿ Melatonin

Rumende eriyen bolus, deri altı implant, enjeksiyon ya da oral yolla kullanılabilen bu hormon günlerin kısalmasıyla beraber karanlık sürenin artışının etkisiyle reproduktif aktivitenin uyarılmasına benzer bir etki sağlar. En yaygın kullanım şekli deri altı implanttır.

Koyunların anöstrus döneminde çiftleşme mevsiminden 40-60 gün önce kullanılması ile ovaryum aktivitesi uyarılır; gebe kalma, ovulasyon ve ikizlik oranı artırılır. Keçilerde doğumdan 60 gün sonra oğlakların sütten kesimini takiben uygulanan melatonin hormonuyla oldukça yüksek östrus ve gebelik elde edilebilir. Ayrıca kedilerde melatonin 30-35 günlük oral dozlar veya daha pratik olarak deri altı implant şeklinde uygulanarak östrus ertelenebilir.

1 2 3 Köpek ve Kedilerde Üremenin Denetlenmesi

Bir batında birden fazla sayıda yavru doğurmaları sebebiyle dışarıda barınan veya evde bakılan kedi ve köpeklerin kontrolsüz üremeleri hayvan refahı, etik vb. birçok açıdan sorun teşkil edebilir. Bununla birlikte hayvan sahipleri, çeşitli sebeplerle kedi ve köpeklerinin gebe kalmasını istemeyebilir. Bunun aksine gebelik istenmesi durumunda hormon kullanılarak ovulasyonun uyarılması veya siklusun yeniden başlatılması da mümkündür. Bu nedenle kedi ve köpeklerde senkronizasyon protokolleri yerine üremeyi denetim altında tutacak uygulamalara başvurulur. Kedi ve köpeklerde üremenin denetlenmesine yönelik uygulamalar sahiplerinin ya da yetiştiricilerin isteklerine bağlı olarak şu nedenlerle yapılır:

- İstenmeyen östrus davranışlarının önlenmesi
- Erken yaş, farklı ırk, annenin hastalığı vb. nedenlerle istenmeyen gebeliklerin engellenmesi
- Gebeliğin sonlandırılması
- Yalancı gebeliklerin önlenmesi
- Köpeklerde proöstrus kanamasının verdiği rahatsızlık
- Östrustaki kedilerin çılgılık benzeri seslerinden kaynaklanan rahatsızlık
- Östrustaki kedi ve köpeklerin evden kaçmasına yönelik endişe
- İş köpeklerinin östrusta görevden kaçma eğilimi
- Karşı cinsten olan yabancı kedi ve köpeklerin eve veya bahçeye daveti
- Gebelik durumunda doğacak yavruların sorumluluğu
- Her gebelikte hayvanda oluşacak yıpranma
- Östrus ve ovulasyonun uyarılarak gebelik istenmesi
- Değerli ırklarda yapılacak suni tohumlama ve embriyo transferi uygulamalarının kolaylaştırılması
- Operatif müdahalelerle meme tümörü ile pyometra gibi genital hastalıklardan korunma

Çiftlik hayvanlarında olduğu gibi kedi ve köpeklerde de üremenin denetlenmesinde doğal ve hormonal yöntemler kullanılır. Kedi ve köpeklerde bu yöntemler dışında sıklıkla operatif müdahalelere de başvurulur. Bu amaçla östrus ve ovulasyonun uyarılması, östrus davranışlarının baskılanması, siklusun ertelenmesi, gerçek veya yalancı gebeliklerin önlenmesi, istenmeyen gebeliklerin sonlandırılması ya da kısırlaştırma yoluna gidilir (Şema 1.18). Kısırlaştırma uygulamaları operatif yöntemler olup üreme faaliyetini kalıcı olarak ortadan kaldırır.



KEDİ VE KÖPEKLERDE ÜREMENİN DENETLENMESİ



Hormonal Yöntemler				
Östrusun Ertelenmesi	Östrusun Baskılanması	Gebeliğin Engellenmesi	Östrus ve Ovulasyonun Uyarılması	Gebeliğin Sonlandırılması
Progestagenler, GnRH antagonistleri, kedilerde melatonin, ovulasyonla yalancı gebelik	Progestagenler, androjenler, GnRH agonistleri, kedilerde melatonin+kısa fotoperiyot	GnRH ve LH hormonları ile ovum zarına karşı antikor oluşturarak etki eden aşılar	Uzun fotoperiyot (kedilerde), FSH, PMSG, GnRH agonistleri	Tutunmanın engellenmesi, abortun uyarılması

Şema 1.18: Kedi ve köpeklerde üremenin denetlenmesine yönelik uygulamalar

Doğal Yöntemler

Kedilerde "8 saat ışık+16 saat karanlık" şeklinde yapay fotoperiyot uygulaması, kandaki melatonin hormonu seviyesinin artmasını ve seksüel aktivitenin baskılanıp östrusun ertelenmesini sağlar. Bu uygulama, damızlık değeri yüksek kedi ırklarında daha çok tercih edilir. Ayrıca kedilerde 14-16 saatlik uzun fotoperiyot uygulamaları ile östrus uyarılabilir. Ortamda erkek veya östrustaki dişi bir kedi varlığında uzun fotoperiyot uygulamasının etkisi artırılabilir.

Hormonal Yöntemler

Kedi ve köpeklerde östrusun baskılanması, ertelenmesi, istenmeyen gebeliklerin önlenmesi veya sonlandırılmasında hormonlardan yararlanır. Aynı zamanda gebelik oluşumuna karşı vücudun immun sisteminin antikor üretimini sağlayan aşılarda da gebelik kontrolü yapılabilmektedir. Hormon kullanılarak östrus ve ovulasyonun uyarılmasıyla gebelik amaçlanabilir.

⊙ Östrusun Baskılanması veya Ertelenmesi

Köpek ve kedilerde proöstrus ve östrus belirtilerinin baskılanması amacıyla progestagen, GnRH agonist ve antagonistleri, androjenler; kedilerde ise progestagen, GnRH ve melatonin hormonları kullanılır. Kedilerde, köpeklerden farklı olarak melatonin hormonu da sıklıkla tercih edilir. Köpeklerde östrusu baskılamak için kullanılan progesteron enjeksiyonu, proöstrus döneminde kanamanın görüldüğü günlerde yapılır. Bu hormonlarla proöstrus kanamasının ve seksüel davranışların azaltılması, tamamen durdurulması ya da ovulasyonun uyarılarak östrus süresinin kısaltılması mümkündür.

Köpeklerde östrusun ertelenmesi veya baskılanması amacıyla progestagenlerin kullanımının pyometra, ovaryum kistleri ve meme tümörü oluşumu gibi yan etkileri vardır. Uygulama sonrası 4-6 ay aralıkla mutlaka jinekolojik muayene yapılması gerekir. Östrusun baskılanması uygulamasının iki siklustan fazla yapılması kesinlikle önerilmez.

GnRH antagonistleri, proöstrustaki köpeklere östrusun ilk 3 günü içinde uygulandığında 36 saat içinde kızgınlık ve ovulasyon kısa süreli olarak baskılanır. Buna karşın takip eden 3 hafta içinde yeni bir siklus başlar. GnRH agonistlerinin ise diöstrus döneminde deri altı implant şeklinde uygulanması 1 yıl veya daha uzun bir süre boyunca GnRH salınımını baskılar. Aynı zamanda GnRH agonistleri, erkek köpeklerde fertilitenin baskılanması amacıyla da kullanılır.

Kedilerin östrus döneminde yapılan melatonin uygulamaları, herhangi bir yan etki oluşturmadan östrusu baskılar. Bununla birlikte östrus döneminde vajinanın mekanik olarak uyarılması veya GnRH ve hCG enjeksiyonları, ovulasyonu uyararak yalancı gebelik dönemini başlatır ve östrus baskılanmış olur.

Androjenler, kedilerde anöstrus döneminde uygulandığında gonadotropin salınımını baskılayarak östrusu uzun süre erteler. Yan etkilerinin fazla olması nedeniyle androjenlerin kullanımında dikkatli olunmalıdır. GnRH agonistlerinin iki omuz arasına yapılan deri altı implantları kedilerde östrusu ertelemeye kullanılır. Köpeklerde östrusun ertelenmesinde testosteron türevlerinin uzun süreli kullanımı üreme bozuklukları, davranışta değişiklik, vajinitis gibi sorunlara yol açar.

⊙ İstenmeyen Gebeliklerin Engellenmesi veya Sonlandırılması

Kedi ve köpeklerde gebeliğin engellenmesinde vücudun immun sistem mekanizması kullanılarak dişi hayvanın üreme sağlığına etki etmeden fertilitenin önlenmesi yoluna gidilebilir. Bu amaçla geliştirilen GnRH ve LH hormonları ile ovum zarına karşı antikor üretimi sağlayan aşılarda kullanılarak gebelik engellenir.

PGF_{2α} kedi ve köpeklerde, nadiren de ineklerde istenmeyen gebeliklerin sonlandırılması amacıyla da kullanılır. PGF_{2α}, köpeklerde gebeliğin 25-30., kedilerde 30-35. günlerinden itibaren 5 gün süreyle uygulandığında abort görülür. Tükürük salgılama, idrar ve dışkılamada artış, kusma, terleme, huzursuzluk ve solunum bozuklukları en bilinen yan etkileridir. Bununla birlikte döllenmiş oositin uterusu tutunmasını engelleyecek hormonların kullanımıyla şekillenmiş bir gebelik sonlandırılabilir.

⊙ Ovulasyonun Uyarılması

Kedi ve köpeklerde östrusun uyarılması uygulamalarına değerli ırkların üretimi için başvurulur. Öte yandan köpeklerde iki östrus arasında oldukça uzun süren anöstrus döneminin kısaltılması veya sonlandırılması hedeflenir. Kedilerde ise düzensiz siklus aralıklarının düzene sokulması, çiftleşme mevsimi dışında siklik aktivitenin başlatıl-

ması, embriyo transferi vb. uygulamalarda östrusun uyarılmasına ihtiyaç duyulur. Bu amaçla gonadotropinler (LH, FSH, PMSG, hCG) ve GnRH hormonları kullanılır.

Köpeklerde ovulasyonun uyarılmasındaki amaç iki östrus arasında oldukça uzun süren anöstrus döneminin kısaltılması veya sonlandırılmasıdır. Bu amaçla gonadotropinler (LH, FSH, PMSG, hCG) ve GnRH hormonları kullanılır. Kedilerde ovulasyon LH hormonunun etkisiyle uyarana bağlı olarak (çiftleşme ya da mekanik uyarım) gerçekleşmektedir. Ovulasyonun şekillenmesi amacıyla kedilerde GnRH ve hCG hormonları kullanılır. Kedi ve köpeklerde GnRH'nin uzun salınımlı deri altı implant formları tercih edilir.

⊙ Operatif Yöntemler

Kedi ve köpeklerde üremenin kontrol altına alınabilmesi amacıyla operatif yöntemlere de başvurulur. Ovaryumların ve uterusun operasyonla uzaklaştırılması (**ovariohisterektomi**), sadece ovaryumların operatif olarak uzaklaştırılması (**ovariektomi**), tuba uterinaların bağlanarak kapatılması (**salpingektomi**) ve uterusun operatif olarak uzaklaştırılması (**histerektomi**) şeklinde kısırlaştırma operasyonları uygulanır. Ovari-ohisterektomi, kedi ve köpeklerde en yaygın olarak yapılan cerrahi işlemdir. Bu cerrahi müdahalelerden sonra yeniden yavru elde edilmesi mümkün değildir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi senkronizasyon protokollerinin sağladığı faydalardan biri değildir?
 - Östrusların belirlenen zaman diliminde gerçekleşmesini sağlamak
 - Barınak, iş gücü ve malzemeleri daha verimli bir şekilde kullanmak
 - Ovulasyon sayısını yükseltip ikizlik oranını artırmak
 - İki gebelik arasındaki süreyi artırmak
 - Döl verimi düşüklüğünü önlemek
- Aşağıdakilerden hangisi östrus senkronizasyonunda kullanılan hormonlardan biridir?
 - ACTH
 - GnRH
 - Oksitosin
 - Testosteron
 - Vazopressin
- Aşağıdakilerden hangisi kedi ve köpeklerde üremenin denetlenmesine yönelik uygulamaların sebeplerinden biri değildir?
 - Gebeliğin sonlandırılması
 - Yalancı gebeliklerin önlenmesi
 - İkizlik oranının artırılması
 - Embriyo transferi uygulamalarının kolaylaştırılması
 - Östrustaki kedilerin seslerinden kaynaklanan rahatsızlığın önlenmesi
- İneklerde co-synch ile ov-synch protokollerini birbirinden ayıran özellik olan tohumlama zamanı, GnRH enjeksiyonuna göre ne zaman planlanmalıdır?
 - İlk enjeksiyondan 5 gün sonra
 - İlk enjeksiyondan 16 saat önce
 - İkinci enjeksiyondan hemen sonra
 - İkinci enjeksiyondan 2 gün önce
 - İkinci enjeksiyondan 16 saat sonra

5. İneklerde PRID uygulamasıyla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

	PRID'in Yerleşti- rildiği Gün	PGF _{2α} Enjeksiyonun Uygulandığı Gün	PRID'in Çıkarıldığı Gün
A)	1.	13.	14.
B)	0.	11.	12.
C)	0.	6.	7.
D)	1.	7.	8.
E)	0.	11.	14.

6. I. Yapay fotoperiyot uygulaması, melatonin salgısını artırarak östrus siklusunu uyarır.
- II. Flushing ile kısırlarda düzenli seksual siklusun başlaması desteklenir.
- III. Östrus senkronizasyonunda progestagenler ile corpus luteum lutealize edilir.
- IV. PRID, prostaglandin içeren intravajinal araçtır.
- V. GnRH, kısırların üremeye geçiş döneminde ovulasyonu öne almak amacıyla kullanılır.
- VI. Melatonin hormonu bolus, implant, enjeksiyon ya da oral yolla kullanılır.

Senkronizasyon amacıyla kullanılan yöntemler ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) I ve III
B) I, II, V ve VI
C) II ve VI
D) III ve IV
E) IV, V ve VI

7. Aşağıdakilerden hangisi koyun ve keçilerde uygulanan östrus senkronizasyonunun amaçlarından biri değildir?

- A) Östrusları toplulaştırmak
B) Aşımları kontrollü şekilde yapmak
C) Gebelik başına düşen aşım sayısını artırmak
D) İşçilik maliyetini azaltmak
E) Gebelik oranını yükseltmek

8. Koyun ve keçilerde hem üreme sezonunda hem de sezon dışında östrus senkronizasyonu amacıyla kullanılabilen hormon aşağıdakilerden hangisidir?

- A) GnRH
B) Melatonin
C) Östrojen
D) PGF_{2α}
E) Progesteron

9. Anöstrustaki koyun ve keçilerde östrusun uyarılma amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Yapağı kalitesini yükseltmek
B) Et kalitesini iyileştirmek
C) Kontrolsüz koç katımı sağlamak
D) Süt kalitesini artırmak
E) Kuzu üretimini yükseltmek

10. Anöstrustaki koyun ve keçilerin östrus senkronizasyonunda hangi hormon kullanılmaz?
- A) GnRH
B) hCG
C) PGF_{2α}
D) PMSG
E) Progesteron
11. Aşağıdakilerden hangisi kısırakların östrus senkronizasyonunun amaçlarından biri değildir?
- A) Erken embriyonik ölüm oranını düşürmek
B) Suni tohumlama uygulamalarında kolaylık sağlamak
C) Gebe kısırak gonadotropini eCG (PMSG) üretmek
D) Aşım sezonuna geçiş süresini uzatmak
E) Yarış ve gösteri kısıraklarında östrusları ertelemek
12. Kısıraklarda östrus senkronizasyonu amacıyla kullanılan PGF_{2α} enjeksiyonunun uygulama günleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
- A) 0. ve 9.
B) 0. ve 15.
C) 0. ve 16.
D) 0. ve 19.
E) 1. ve 20.
13. Verilen ifadelerden hangisi kedi ve köpeklerde istenmeyen gebeliklerin önlenmesinin nedenlerinden biri olamaz?
- A) Kontrolsüz üremenin önüne geçilmesi
B) Çok sayıda yavrunun bakımının zorluğu
C) Annede bulunan hastalıklar
D) Annenin yıpranması
E) Yalancı gebelikten koruma
14. Kedi ve köpeklerde östrusun baskılanması ya da ovulasyonun uyarılması amacıyla aşağıdaki hormonlardan hangisi kullanılmaz?
- A) GnRH
B) hCG
C) LH
D) PGF_{2α}
E) Progesteron
15. Kedi ve köpeklerde ovulasyonun uyarılması için yapılan uygulamaların amacı aşağıdakilerden hangisi olamaz?
- A) Değerli ırkların üretimini yapma
B) Kedilerin aylar süren anöstrusunu kısaltma
C) Embriyo transferi uygulamalarına kolaylık sağlama
D) Suni tohumlamayı kolaylaştırma
E) Gebelik elde etme
16. Aşağıdakilerden hangisi kedi ve köpeklerde üremenin denetlenmesi amacıyla kullanılan operatif müdahalelerden biri değildir?
- A) Histerektomi
B) Ostomi
C) Ovariektomi
D) Ovariohisterektomi
E) Salpingektomi
17. Kedi ve köpeklerde kalıcı olarak yapılan kısırlaştırma operasyonları ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi söylenemez?
- A) Cerrahi müdahale ile ovaryumlar alınabilir.
B) Tuba uterinalar bağlanarak kapatılabilir.
C) Döllenen oositin uterusu tutunması engellenebilir.
D) Operasyonla uterus uzaklaştırılabilir.
E) Aynı operasyonla uterus ve ovaryumlar alınabilir.

1 3

SPERMAYI TEMİN VE MUHAFAZA

HAZIRLIK ÇALIŞMASI



Progeny test ve progeny testi yapılmış boğa denildiğinde ne hatırlıyorsunuz? Daha önceki bilgilerinizden yola çıkarak bu konu hakkındaki düşüncelerinizi sınıfta paylaşınız.

1 3 1

Spermanın Temini

Hayvansal üretimin en önemli amacı, yüksek verimli ırkların devamlılığını sağlayarak hayvan başına düşen verimi artırmaktır. Bir hayvanın genetik yapısı; yarısı anneden, diğer yarısı babadan gelen genlerin aktarılmasıyla oluşur. Genetik yapının yanında bir hayvanın verim kapasitesini, çevresel faktörler de (sevk ve idare, bakım, beslenme, hayvanın sağlık durumu vb.) belirler. Yüksek genetik değerlere sahip erkek damızlıklardan elde edilecek sperma ile yapılan suni tohumlama, verimin artırılmasında en ekonomik ve en etkili yoldur.

Süt sığırı yetiştiriciliğinde genellikle suni tohumlama; etçi sığır, koyun, at, kedi ve köpek yetiştiriciliğinde ise hem tabii hem de suni tohumlama tercih edilir. Besi yetiştiriciliğinde et verim değeri yüksek boğaların, süt sığırcılığı yetiştiriciliğinde ise kızlarının yıllık süt verim değeri yüksek olan boğaların spermaları tercih edilmelidir. Suni tohumlama uygulamasında izlenecek en doğru yol; damızlık adayların bir program çerçevesinde yetiştirmeye alınmaları ve bu damızlık adaylardan alınan spermaların bazı testlere tabi tutularak değerlendirilmesidir. Suni tohumlama yöntemiyle bir erkek damızlıktan doğal aşım ile elde edilen yavrudan çok daha fazla sayıda yavru elde edilir.

Sperma temininde kullanılacak olan boğa adaylarının seçimi, progeny test ya da genomik test sonuçlarına göre yapılır. Progeny testi yapılan bir boğanın kızlarının, süt verimlerine dayanılarak elde edilen damızlık değerinin ortaya çıkış süresi yaklaşık 4-5 yıl sürer. Genomik testte DNA dizilim haritaları kullanılır. Sürüde kalacak veya embriyo transferinde donör (verici) olarak kullanılacak dişiler ile üreme boğası olarak kullanılacak erkekler, henüz doğmadan (amniyon sıvısından) ya da doğumundan hemen sonra güvenilirliği yüksek olan genomik test ile belirlenebilir.

ARAŞTIRINIZ



Genomik testin uygulanışı hakkında araştırma yapınız. Genomik testin progeny teste göre üstün olan yönleri konusunda sunu hazırlayarak sınıfta paylaşınız.

Suni tohumlamada kullanılacak olan sperma, tohumlama öncesi damızlık hayvandan hemen alınabilir ya da dondurulmuş olarak temin edilebilir. Sperma temininde genellikle boğa katalogları kullanılır. Katalogda yer alan boğaların kızlarının süt verim ortalaması, gebelik ve kolay doğum oranı, somatik hücre sayısı, meme puanı, sağım hızı vb. özellikleri yer alır. Anaç populasyonda geliştirilmek istenen özellik (süt verimi, doğum ağırlığı, doğum kolaylığı vb.) dikkate alınarak hangi boğanın spermasının seçileceğine katalogdaki verilere bakılarak karar verilir. Kataloglarda yer alan veriler, her 4 ayda bir yeniden değerlendirmeye alınır ve yenilenmiş hâliyle tekrar yayınlanır. Bu nedenle katalogdaki verilerin en son düzenlemeye ait olması doğru değerlendirme yapılması açısından önemlidir.

1 3 2 Evcil Hayvanlardan Sperma Alma Yöntemleri

Evcil hayvanlar ile doğada ya da hayvanat bahçesindeki vahşi hayvanlardan sperma alma işlemi; gen bankası oluşturma, neslin devamlılığını sağlama, bilimsel araştırma ve yardımcı üreme teknolojilerinin geliştirilmesi gibi farklı amaçlar için uygulanır.

Suni tohumlamanın başarısı başta erkek damızlıktan kaliteli bir sperma elde edilmesiyle mümkündür. Kaliteli sperma elde edilmesi, öncelikle erkek damızlıkların daha anne karnındayken bakım ve beslenmesinin gereği gibi yapılmasına ve hastalıklardan korunmuş olmasına bağlıdır.

Damızlığın sperma vermeye alıştırılması, sperma alma ortamında hijyenik koşulların sağlanması ve sperma alma yöntemi spermanın kalitesini etkiler. Sperma alma sıklığına bağlı olarak değişen ve spermanın kalitesini belirleyen en önemli faktörlerden biri de ejakulatın içerdiği sperm sayısıdır.

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın sperma alma işleminde geçerli olan bazı kurallar vardır. Bu kurallar şunlardır:

- Erkek damızlığın genel sağlığını bozmamalı, spermatogenezis ve seksüel reflekslerine zarar vermemelidir.
- Tercih edilen yöntemle hayvandan ejakulatın tamamı alınabilmelidir.
- Alınan ejakulatın fertilité özellikleri olumsuz etkilenmemelidir.
- Spermanın biyolojik özelliklerinin bozulmasına ve bakteriyel kontaminasyona engel olunmalıdır.
- Spermaya herhangi bir yabancı maddenin karışmamasına dikkat edilmelidir.
- Sperma alımı aynı şartlar altında tekrarlanabilir olmalıdır.

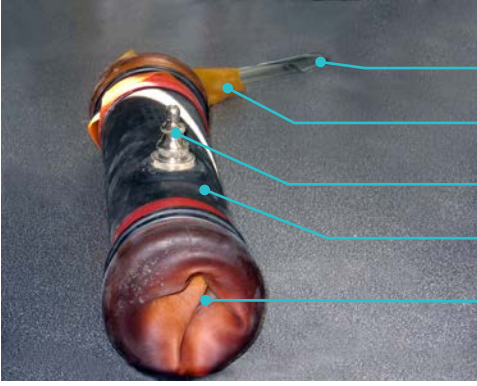
Evcil hayvanlardan sperma alma işlemi, hayvanda çiftleşme refleksi oluşturularak ya da refleks oluşturulmadan farklı yöntemler kullanılarak yapılır. Çiftleşme refleksleri oluşturularak partner ya da maket (fantom) kullanılarak suni vajina ile, çiftleşme refleksleri oluşturulmadan elektro ejakulatör ve masaj yöntemi ile sperma alınır.

Özel durumlarda ve bazı türlerde epididimisin punksiyonu (sivri uçlu bir aletle yapılan delme işlemi) ve cerrahi yöntemle de sperma alınabilir. Cerrahi yöntemle sperma alma genellikle deneysel amaçlı yapılır.

Suni Vajina ile Sperma Alma

Suni vajina ile sperma alma yöntemi, ejakulat zarar görmeden ve yabancı madde karışmadan sperma alınabilmesine imkân sağladığından en fazla tercih edilen yöntemdir. Doğala en yakın ve sperma kalitesi en yüksek düzeyde olan sperma bu yöntemle elde edilir. Boğa, aygır, koç, teke, köpek, domuz ve tavşanlarda suni vajina yöntemi ile sperma kolaylıkla alınır.

Suni vajina; sert kauçuktan yapılmış bir silindir dış boru, bu silindirin içine yerleştirilen yumuşak kauçuk ya da silikondan yapılmış iç lastik, plastik bağlantı hunisi, ventil (hava akımını kontrol eden kapakçık) ve dereceli sperma toplama kadehi gibi ana bölümlerden oluşur (Görsel 1.17).



Dereceli sperma toplama kadehi

Plastik bağlantı hunisi

Su ve hava ayar ventili

Dış boru

İç lastik

Görsel 1.17: Suni vajinanın bölümleri

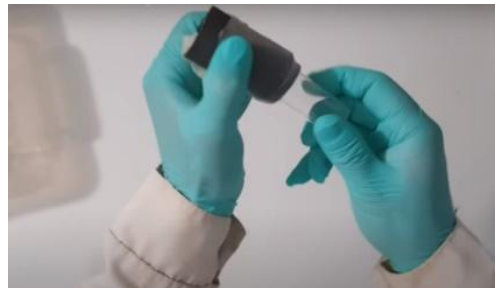
Suni vajinanın hayvan türlerine göre değişen farklı uzunluk, çap ve modelleri bulunur (Görsel 1.18, 1.19 ve 1.20). Aygır suni vajinasının uzunluğu 40-60 cm, iç çapı 12-14,5 cm civarındadır. Boğa suni vajinasının uzunluğu 30-40 cm, iç çapı 5-6,5 cm civarındadır. Koçlar için kullanılan suni vajinanın boyu 11-18 cm, iç çapı 4-5 cm'dir. Suni vajinanın iç lastik boyları aygır, boğa ve koç için sırasıyla 83, 50 ve 21 cm'dir.



Görsel 1.18: Aygır suni vajeni



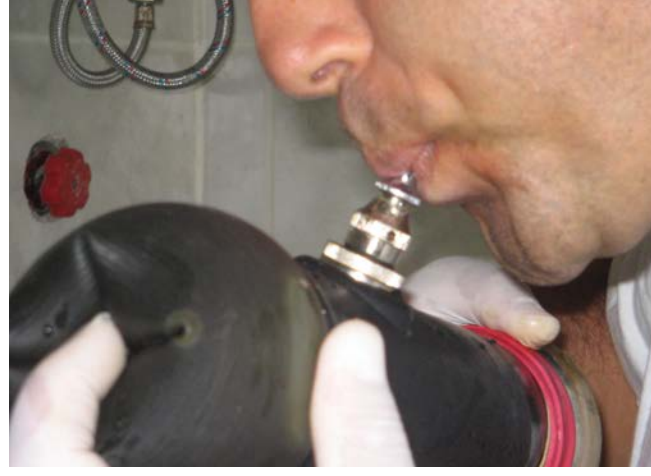
Görsel 1.19: Boğa ve koç suni vajeni



Görsel 1.20: Tavşan suni vajeni



🖼️ Görsel 1.21: Ventilden su doldurulması



🖼️ Görsel 1.22: Suni vajinada basıncın oluşturulması

Sperma alma işlemi sırasında kullanılan suni vajinanın doğal vajinadaki koşulları sağlaması gerekir. Bu koşullar; sıcaklık, basınç ve kayganlıktır. Sert plastikten yapılmış dış borunun içine yerleştirilen iç lastiğin uçları dış boruya sabitlenir. Sıcaklık ve basıncın sağlanabilmesi için dış borunun üzerindeki iki yollu ventilden yararlanır. Sperma almaya başlamadan sert kauçuk ve iç lastiğin arasındaki boşluğun 1/3'ünü dolduracak şekilde ventilin su kanalından 38-45 °C sıcaklıkta su doldurulur (Görsel 1.21). Ventilin hava yolundan içeri hava üflenerek suni vajinada istenen basıncın oluşması sağlanır (Görsel 1.22).

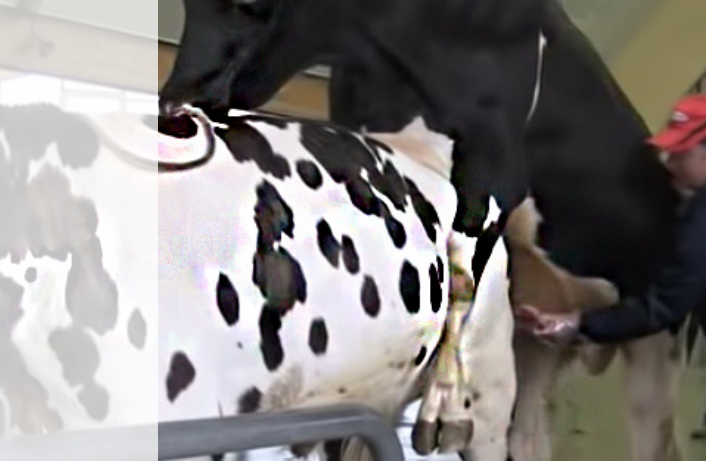
Suni vajinanın sperma almaya hazır hâle getirilmesindeki son koşul olan kayganlığın sağlanması için vajenin penisin gireceği kısmına vazelin veya toksik etkisi olmayan uygun bir pomat sürülür. Bu şekilde doğal vajene benzer koşullar oluşturularak hazırlanan suni vajen, sperma alma zamanına kadar etüv içerisinde muhafaza edilmelidir. Her kullanım sonrası suni vajinalar yıkanarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

🕒 Boğalardan Suni Vajina İle Sperma Alma

Doğal aşımında erkek damızlığın sperma verme aşamaları; libidonun (cinsel ilgi duyma) uyarılması, ereksiyon, atlama ve kavrama, penisin vajinaya yönlendirilmesi, yüklenme ve ejakulasyon (boşalma) şeklinde sıralanır.

Suni vajina ile sperma almada da aynı doğal aşımında olduğu gibi öncelikle boğanın libidosunun uyarılması gerekir. Tecrübeli, libidosu yükselen boğanın kızgın bir dişi yerine bir başka boğanın üzerine ya da hayvan şekli verilmiş bir fantoma atlatılması ile de sperma alınabilir. Libido gösterme ve atlama süreleri boğadan boğaya farklılık gösterir. Sperma alma yerinde daha önce enjeksiyon, burun halkası takma, boynuz ya da tırnak kesme vb. stres oluşturabilen işlemlerden herhangi birinin yapılmış olması hayvanın libidosunu olumsuz yönde etkiler. Sperma alma ortamında fazla kişinin bulunması, boğaya sert davranılması, hayvanın genç ve deneyimsiz olması, yaşlılık ile psikolojik nedenler de libidonun düşmesine ve hayvanın aşım yapmayı reddetmesine neden olur.

Libidosu yükselen boğanın penisi erekte olur. Penisin ereksiyonu yaş, vücutta yağlanma veya zayıflama, seksüel yüklenme, genel hastalıklar vb. faktörler tarafından olumsuz etkilenir. Ereksiyonu takiben penis, prepisyumdan dışarı çıkar. Boğa, sperma alınmadan önce birkaç kez boşa atlatılır (Görsel 1.23). Boğalarda arama ve boşa atlatma sperma kalitesi üzerinde %100 olumlu bir etki oluşturur. Bu uygulama ön sekretin (eklenti üreme bezi ve üretranın özel bezlerinin salgıları) spermaya karışmasını önler, üretranın asit ortamını temizleyerek olası mikroorganizmalardan arınmasını sağladığı gibi spermanın geçiş kanallarını da kayganlaştırır.



🖼️ Görsel 1.23: Boğada arama ve boşa atlatma



🖼️ Görsel 1.24: Boğadan suni vajina ile sperma alma

Zeminin kaygan olmasına bağlı olarak düşme, çok küçük veya çok yüksek partner, personelin yanlış ve sert davranışları, ağrı vb. faktörler atlama ve kavramayı olumsuz etkiler. Atlama ve kavrama süresi birkaç saniye sürebileceği gibi 5-10 dakikaya kadar uzayabilir.

Atlama ve kavrama aşamasından sonra arama hareketleri ile penisin vajinaya yönlendirilmesi işlemi gerçekleşir. Bu esnada boğanın dikkatini dağıtacak davranışlardan kaçınılmalıdır. Suni vajina sağ ele alınarak belli bir açıda hazır bekler şekilde tutulmalı, belirli bir arama hareketinden sonra penisin çıplak kısmına dokunmadan prepisyumdan kavranarak suni vajinaya yönlendirilmelidir. Penisin suni vajinaya temasından birkaç saniye sonra yüklenme hareketi gerçekleşir, penis vajinaya güçlü bir şekilde itilir ve ejakulasyon oluşur (Görsel 1.24).

Ejakulasyon tamamlandıktan sonra suni vajina geri çekilerek toplama kadehi alt tarafta olacak şekilde dik tutulmalı, iki yollu ventilin hava yolu açılarak basınç düşürülmelidir. Böylece basıncı düşen suni vajinanın gövde ve bağlantı hunisi içindeki sperma, toplama kadehinde birikir. Sperma alma işlemi tamamlanır tamamlanmaz toplama kadehindeki ejakulat, sperma muayenesi yapılmak üzere laboratuvara aktarılmalıdır.

🕒 Koç ve Tekelerden Suni Vajina İle Sperma Alma

Sperma almada kullanılan suni vajina hazırlama tekniği, boğalarınki ile aynıdır. Koç veya tekeken sperma alabilmek için ortamda koç için mutlaka östrusta olan bir koyun, teke için ise östrusta bulunan bir keçinin bulunması gerekir (Görsel 1.25). Aşım sezonu dışında kızgın dişi bulunmaması nedeniyle bu yöntemle sperma almak mümkün değildir. Sezon dışında bu yöntemle sperma alabilmek için IM yolla östrojen verilerek östrusa getirilmiş koyun ve keçilere atlatılmaya çalışılabilir ya da elektro ejakulatör yöntemi tercih edilebilir.

Sperma alacak kişi, koçun sağ tarafında olmalı ve suni vajinayı da sağ elle tutmalıdır. Doğal aşımın gerçekleşmemesi için suni vajina mümkün olan en kısa sürede penise yönlendirilmelidir. Aşımın gerçekleşmesi söz konusu olursa sperma kontamine olur ve ejakulat kayıpları oluşur.



🖼️ Görsel 1.25: Kızgınlıktaki keçi ile tekenin libidosunun uyarılması

Koçlardan doğal aşım sonrası vajinada biriken spermanın toplanması ile de sperma alınabilir. Bu yolla alınan sperma, vajinal sıvılar ile karıştığı için spermanın kalitesi oldukça düşük olur. Aynı zamanda damızlık hayvandan da yeterince yararlanılamaz. Bu olumsuzluklar nedeniyle aşımdan sonra vajinada biriken spermanın toplanması pek tercih edilen bir sperma alma yöntemi değildir.

⦿ Aygırlardan Suni Vajina İle Sperma Alma

Aygır suni vajinasında boğa ve koçlar için olandan farklı olarak basınç, sadece su ile sağlanır. Aygırlardan suni vajina ile sperma alma işleminde, ortamda kızgınlıkta olan kısrağa ihtiyaç vardır. Buna karşın tecrübeli aygırlardan fantom kullanılarak da sperma alınabilir (Görsel 1.26). Suni vajina ile sperma alma işleminde aygır ve kısrağın çiftelerine karşı dikkatli olunmalı ve gerekli güvenlik önlemleri alınmalıdır.

Aygırlarda sperma verme aşamaları: Libidonun uyarılması, ereksiyon, atlama ve kavrama, penisin vajinaya yönlendirilmesi, friksiyon (sürtme, penisin vajina içine birkaç kez girip çıkması) ve ejakulasyon olmak üzere altı aşamadan oluşur.



📷 Görsel 1.26: Aygırdan fantom kullanarak suni vajina ile sperma alma

Boğalardan farklı olarak aygırlarda ejakulasyon, ardışık üç aşamada tamamlanır. Aygırlarda eklenti üreme bezi salgıları, ilk ve son aşamada geldiği için arama ve boşa atılmanın sperma kalitesi üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Aygırlarda ejakulasyonun son safhasında vesicula seminalis kaynaklı jel kıvamında, yapışkan ve bol miktarda tuz içeren berrak bir sıvı salgılanır. Sperma alma esnasında bu jelli kısım, toplama kadehinin içinde bulunan filtre aracılığıyla süzülerek ayrılır. Ejakülat miktarı hesaplanırken bu sıvı hesaba katılmaz. Sperma alma işlemi tamamlandığında su ventili açılarak basınç düşürülmelidir (Görsel 1.27).

⦿ Elektro Ejakulatör İle Sperma Alma

Bu yöntemle sperma almak için elektrostimülatör ve türlere göre ebatları değişen rektal prob kullanılır (Görsel 1.28).



📷 Görsel 1.27: Suni vajinanın ventilinden suyun boşaltılması



📷 Görsel 1.28: Elektrostimülatör, koç ve boğa için kullanılan rektal prob

Anestezi ya da sedasyon yapılarak uygulanması gereken bir yöntemdir. Bel bölgesindeki ejakulasyon merkezi ya da ampulla ductus deferens ve vesicula seminalis uyarılarak sperma alınır.

Hayvanın zapturaptı, rektumun temizliği ve prepisyumun yıkanmasının ardından rektal probun ucu, vazelin ile ince bir tabaka olacak şekilde kayganlaştırılır ve tekniğine uygun şekilde rektuma yerleştirilir (Görsel 1.29).

Elektrik uyarımları başlatılmadan penis prepisyumdan çıkarılmalı ve sperma toplama kadehi penise yönlendirilmelidir. Sperma alma işleminde hijyenik kurallara özen gösterilmelidir. Belirli aralıklarla azdan başlayıp çoğaltmak suretiyle düşük elektriksel akım verilerek ejakulasyon merkezinin uyarılması ile sperma alınır (Görsel 1.30).



🖼️ Görsel 1.29: Rektal probun rektuma yerleştirilmesi



🖼️ Görsel 1.30: Elektrik akımı ile ejakulasyon merkezinin uyarılması

Sperma doğrudan ejakulasyon merkezi uyarılarak alındığından seksüel refleksler oluşmaz. Elektriksel akımın ereksiyon merkezini uyarması söz konusu olursa ereksiyon da gerçekleşebilir. Prostat bezinin de elektriksel akımla uyarılması nedeniyle elektro ejakulasyon yönteminde elde edilen sperma hacmi, doğal aşımında elde edilenden fazladır. Ejakulata idrar karışma olasılığı nedeniyle diğer yöntemlerle sperma alınmadığı zorunlu durumlarda bu yöntem tercih edilmelidir.

Koçlardan bu yöntemle, koyunların anöstrus döneminde östrusta olan dişiye ihtiyaç duyulmaksızın sperma alınması mümkündür. Kedi, köpek ve yaban hayvanlarından da bu yöntemle sperma alınır (Görsel 1.31).



🖼️ Görsel 1.31: Kediden elektro ejakulatör ile sperma alma

Masaj Yöntemi İle Sperma Alma

Sperma alma amacıyla kullanılan masaj yöntemi özel durumlarda ve türe göre farklı (ampullanın masajı, el masajı ve abdominal masaj) şekillerde uygulanır. Ampullanın masajı özellikle boğalarda diğer yöntemler ile sperma alınamaması durumunda tercih edilir. Bu yöntemle sperma almak için öncelikle rektum temizlenir. Parmakları aşağı doğru kıvrılmış olan el rektumdan içeri sokulur ve ampullanın üzerine konularak cranio caudal yönde birçok kez masaj uygulaması ile sperma alınır. Horozlarda ise abdominal masaj ile sperma alınır.

ARAŞTIRINIZ

Abdominal masaj ile spermanın nasıl alındığını araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Köpeklerden el masajı (penise friksiyon hareketleri) uygulaması ile sperma alınır. El masajı yönteminde sağ el ile prepusyum üzerine ileri geri kaydırma hareketleri yapılarak ereksiyon uyarılır. Ereksiyon tam olarak gerçekleşmeden prepusyum geriye doğru çekilerek bulbus glandis (köpek penisinin erektil dokusu) açığa çıkarılır ve sperma toplama aracı (bağlantı hunisi, naylon poşet vb.) penis üzerine geçirilir (Görsel 1.32). Köpeklerde sperma aygırlardaki gibi üç fraksiyon (parça, bölüm) hâlinde elde edilir.



Görsel 1.32: Köpekten el masajı ile sperma alma

1 3 3 Sperma Muayene Yöntemleri

Sperma alındıktan sonra spermanın muayenesi yapılır. Erkek damızlıktan uygun yöntemle elde edilen spermanın spermatolojik muayenesi laboratuvarında; makroskopik, mikroskopik, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik olarak yapılır (Şema 1.19). Muayenesi yapılan sperma; ejakulat hacmini artırmak, spermelerin yaşam sürelerini uzatmak amacıyla sulandırılarak ya hemen tohumlamada kullanılır ya da bir seri işlem sonrasında dondurulur.



Şema 1.19: Spermanın laboratuvar muayenesinde yapılan değerlendirmeleri

Spermanın Makroskobik Muayenesi

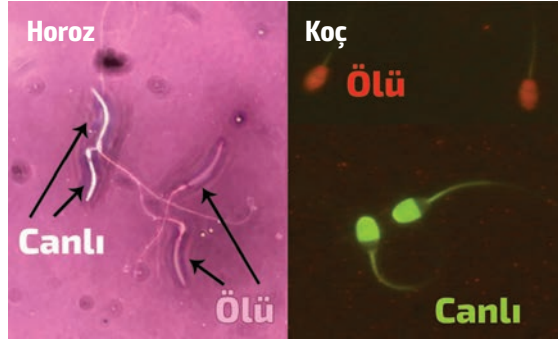
Spermanın hacmi türe özgü olarak 0,2 ila 250 ml'dir. Sağlıklı bir spermanın kendine has aromatik bir kokusu vardır. Sperma, süt beyazından koyu kreme kadar değişen renktedir. Sarı-yeşilimsi renk, spermaya irin (**pyospermi**); kırmızı-kahverengi renk, kan (**hemospermi**); sarı renk ise idrar (**ürospermi**) karışmış olduğunu gösterir. Anormal olan koku ve renkler, genital sistemde patolojik bir durum olduğunu işaretidir. Dışkı vb. maddelerin karışması durumunda ise ejakulatta partikül ve tortular görülür. Normalin dışında olan spermalar, mikroskobik muayeneye alınmaz ve tohumlamada kullanılmaz. **Mass aktivite**, spermlerin topluca yaptıkları hareketlerin bütünüdür. Sperm yoğunluğu (kıvam, viskozite) fazla olan koç, teke ve horoz spermalarında mass aktivite, makroskobik olarak izlenebilir. Makroskobik muayeneyi geçemeyen sperma, tohumlamada kullanılamaz.

Spermanın Mikroskobik Muayenesi

Spermanın mikroskobik muayenesi yoğunluk, hareket yeteneği, ölü-canlı ve anormal spermatozoon oranları vb. verilerin elde edilmesi amacıyla yapılır. Bu bilgiler özellikle spermanın hacminin artırılması ve dondurulma işlemleri sırasında sulandırıcı miktarının hesaplanması için gereklidir. Mikroskobik değerlendirmede sperma, sahip olması gereken optimum değerleri taşımalıdır. Fertilité açısından mikroskobik muayenede en önemli kriter spermlerin topluca (**kitle hareketi**) ve bireysel hareket edebilme (**motilite**) yeteneğidir. Kitle hareketi (+) işareti ya da 0-10 arası rakamlar ile belirlenirken motilitede ileriye doğru hareket eden spermlerin yüzdesi hesaplanır. Motilite değeri boğa spermasında %70-%80, koç ve teke spermasında \geq %90'dır. Motilitesi %60'dan daha düşük olan spermalar tohumlamada kullanılmaz.

Spermatozoon yoğunluğu, birim hacimde (1 ml, cm³) bulunan sperm sayısını ifade eder. Boğalarda spermatozoon yoğunluğu 600-2.000x10⁶/ml'dir. 1 ml boğa spermasında ortalama 1 milyar (1x10⁹/ml) sperm vardır. Spermatozoon yoğunluğu; thomalamı kullanılarak yapılan standart manuel hücre sayımı (hemositometrik), spermanın ışığı geçirme oranı (fotolemetrik) ve spermanın elektrik akımına verdiği cevap (elektronik sayaç) gibi yöntemler kullanılarak belirlenir. Spermatozoon yoğunluğu hem ejakulatın kalitesi hem de sulandırma oranının tespiti açısından önemlidir.

Anormal ve ölü-canlı spermatozoonların tespiti için değişik boyama teknikleri ya da tespit solüsyonları kullanılır. Ölü spermatozoonlar, eosin nigrosin boyamada hücre duvarı yapılarının bozulması sebebiyle mikroskop altında pembe renkte görülür; canlı hücre duvarı sağlam olanlar ise boya almaz. Özel floresan boyamada canlı spermatozoonlar yeşil, ölü olanlar kırmızı floresan ışığa gösterir (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Horoz ve koç spermasında ölü-canlı spermatozoonların mikroskop görüntüsü

Türlere göre anormal ve ölü-canlı spermatozoon oranları farklılık gösterir. Anormal yapıda olan spermatozoonlar; baş, gövde, kuyruk vb. bölgelerindeki farklılıkların mikroskop altında tespiti ile belirlenir. Anormal spermatozoonların dölleme gücü yoktur. Bu nedenle %20'den fazla morfolojik bozukluk saptanan spermalar tohumlamada kullanılmaz. Tablo 1.2'de farklı hayvan türlerine ait spermaların spermatolojik özellikleri verilmiştir.

Tablo 1.2: Farklı Hayvan Türlerinde Bazı Spermatolojik Özellikler

Tür	Hacim (ml)	Yoğunluk (x 10 ⁶ /ml)	Kitle Hareketi	Motilite (%)	Anormal Spermatozoon Oranı (%)	Ölü Spermatozoon Oranı (%)
Boğa	6	600-2.000	+++	≥70	≥20	≥20
Koç	0,5-2	1.500-4.000	++++	85	≥10	≥20
Teke	0,5-4	1.500-4.000	++++	85	≥15	≥20
Ayır	30-250	50-300	-	≥60	≥30	≥35
Köpek	1-4	4-400	-	≥70	≥20	≥20
Horoz	0,2-0,8	3.000-8.000	++++	≥80	≥20	≥15

Spermanın Fizikokimyasal Muayenesi

Spermanın fizikokimyasal muayenesi, fertilitesi ve dayanıklılığını belirlemede önemli bir ölçüdür. Taze veya sulandırılmış spermada pH değeri, spermatozoonların yaşama yeteneğini etkiler. Aynı zamanda pH değeri, eklenti üreme bezlerinde yangı ve spermada yabancı madde tespitinde de önemli bir kriterdir. pH değeri, indikatör kâğıtları ve pH metre ile saptanabilir. Spermada pH değeri; boğada 6,2-6,8, aygırda 6,8-7,8, koçta 6,2-6,9 ve köpekte 6,7-6,8'dir. Spermaya idrar karışmışsa pH asidik ölçülür.

Dayanıklılık testi, sulandırılmış spermanın farklı sıcaklıklarda motilite ve morfolojik bütünlüğünü ne kadar süre koruyabildiğini belirlemek amacıyla yapılır. Metilen mavisi redüksiyon testi, spermatozoonların canlılığının; katalaz deneyi ise spermanın temiz olup olmadığının tespiti için yapılır.

Spermanın Mikrobiyolojik Muayenesi

Mikrobiyolojik muayene, erkek damızlığın cinsel sağlığı ile bulaşıcı bir hastalık taşıyıp taşımadığı hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılır. Bu amaçla preputial sıvı, ön sekret, sperma, kan vb. maddeler, laboratuvarında mikrobiyolojik açıdan incelenir.

1 3 4 Sperma Muhafaza Yöntemleri

Her bir ejakülasyonda elde edilen ejakülat (sperma), eklenti üreme bezi sıvıları ile spermatozoonlardan oluşur. Elde edilen ve herhangi bir işlemde geçirilmeksizin suni tohumlamada kullanılan sperma **taze sperma** olarak isimlendirilir. Sperma, alındıktan sonra tohumlama dozlarına ayrılarak taze olarak suni tohumlamada kullanılabilir. Taze spermanın vücut dışında yaşama süresi (5 °C'de 48-72 saat) çok kısa olduğu için sadece bu sınırlı süre içinde kızgınlıktaki dişiler tohumlanabilir, kalan sperma ise kullanılamaz.

Spermanın uzun süreli muhafazası ve dondurulan hücrenin daha uzun süre hayatta kalması ancak spermanın sıcaklığının kademeli olarak düşürülerek spermlerin metabolizmalarının yavaşlatılması ya da tümüyle durdurulmasını sağlayacak işlemlerle mümkün olabilir. Spermlerin zarar görmeden dondurulabilmesi için yapılan işlemleri takiben dondurulan spermaya da **dondurulmuş sperma** denir. Dondurulmuş spermada spermler fertilitelerini kaybetmeden uzun yıllar boyunca saklanabilir. Dondurulmuş sperma suni tohumlama yapılacağı zaman çözündürülerek kullanılır.

Alındığında vücut sıcaklığında olan spermanın uzun süreli muhafazası için uygulanması gereken işlem sırası şu şekildedir:

- Spermanın gliserol içermeyen sulandırıcı ile ilk sulandırılması (26-32 °C)
- Sulandırılmış spermanın 5 °C'ye kadar soğutulması
- Gliserolizasyon (5 °C)
- Ekilibrasyon (5 °C)
- Azot buharında dondurma (-110 °C) ve sıvı azot içinde depolama (-196 °C)

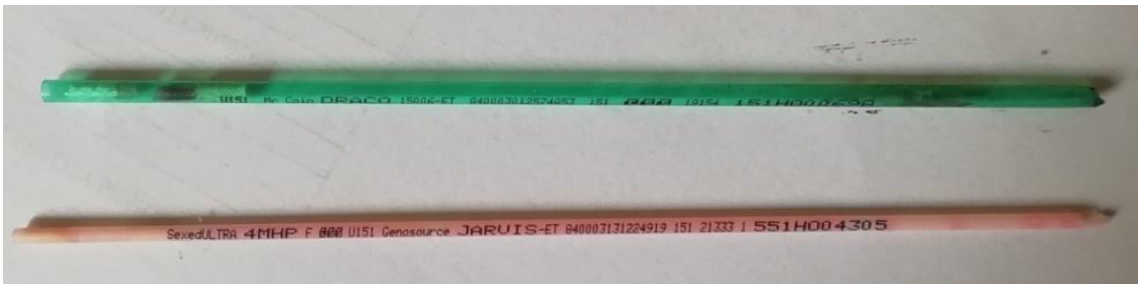
İlk olarak spermanın içerdiği spermatozoon sayısı ile **motil** (ileri doğru hareket eden) spermatozoon sayısı belirlenir. Bundan sonra sulandırılma oranı ile doz hesaplaması yapılır.

Hesaplama sonucu belirlenen orandaki sulandırıcı ile 26-32 °C'de sperma sulandırılır. Spermanın sulandırılmasında yumurta sarısı-glikoz-sodyum sitrat, süt, süt tozu vb. maddeler kullanılır. Üretimi fazla olan laboratuvarlarda hazır ticari sulandırıcılar tercih edilir.

Spermanın dondurularak uzun yıllar saklanabilmesi için 26-32 °C'de sulandırılıp, belli kurallara uyularak 5 °C'ye kadar soğutulması gerekir. Soğutma işlemi sırasında sıcaklığın 17 °C'nin altına ani olarak düşmesi motilitenin azalmasına, ejakülatin anormal spermatozoon oranında artışa sebep olur. Spermatozoonlarda geri dönüşümsüz (irreversible) bozukluklar oluşturan bu ani sıcaklık değişikliklerine **soğuk şoku** denir. Donma ve erime anındaki soğuk şokuna karşı spermatozoonları korumak amacıyla sulandırıcıya katılan maddelere **kriyoprotektif maddeler** denir. Gliserol, DMSO (dimetil sülfoksit), süt ve yumurta sarısı bu amaçla kullanılan kriyoprotektif maddelerdir.

Dondurulacak olan spermanın sulandırılması işlemi; spermanın hacminin artırılması, spermelerin daha uzun süre canlılığını sürdürebilmesi, ani sıcaklık değişiklikleri ve çeşitli bakterilerin zararlı etkilerine karşı koruyucu etkinin sağlanması amacıyla yapılır. Sulandırıcının ilk bölümüne gliserol katılmamasının nedeni spermayı gliserolün yoğun etkisinden korumak, spermanın sulandırıcıya adapte olmasını sağlamaktır. Gliserol içermeyen sulandırıcı ile sulandırıldıktan belirli bir süre sonra ilk sulandırıcıya adapte olan spermaya, %5-%7 oranında gliserol içeren sulandırıcının ikinci bölümü katılır. **Gliserolizasyon** adı verilen bu işlemin amacı, su çekici (higroskopik) özelliği olan gliserolün ortamdaki suyu çekerek spermanın çok küçük kristalli olarak donmasını sağlayarak donma işleminin hücrede hasar oluşturmaya engel olmaktır.

Dondurma işlemine geçilmeden önce spermanın gliserollü sulandırıcıya adapte olabilmesi için 5 °C'de yaklaşık 2 saat süren ve **ekilibrasyon** adı verilen bir alışma süresi geçirmesi gerekir. Ekilibrasyonu tamamlanan sulandırılmış sperma özel dolum makinesi ile üzerinde boğanın adı, ırkı, küpe numarası, üretim istasyonu ile üretim tarihi vb. bilgilerin yazılı olduğu payetlere doldurulur. Payetler mini (0,25 ml), midi (0,50 ml) ve maksî (1 ml) olacak şekilde farklı renklerde tasarlanmıştır. Sahada yaygın olarak mini payet kullanılır (Görsel 1.34). 0,50 ml'lik olan payette sadece kullanılan sulandırıcı miktarı daha fazla olup içindeki sperm sayısı 0,25 ml'lik payet ile aynıdır. Negatif basınç ile açık ucundan dolum yapılan payetin bu ucu ısı ve basıncın etkisiyle ezilerek kapatılır. Böylece payetteki spermanın dış ortam ile teması tamamen ortadan kalkmış olur. Günümüzde spermalar cinsiyeti ayrıştırılmadan (konvansiyonel, geleneksel) ya da ayrıştırıldıktan (dişi ve erkek sperm olacak şekilde) sonra payetlere dolumu yapılarak dondurulur.



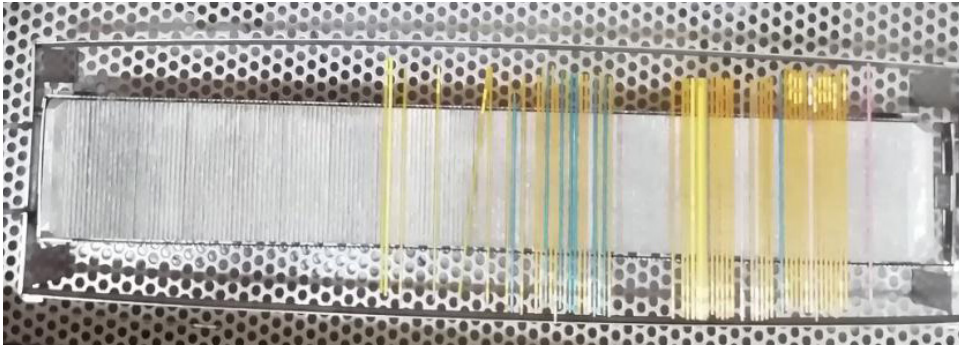
🖼️ Görsel 1.34: 0,50 (yeşil) ve 0,25 ml'lik (pembe) payetler

Cinsiyeti belirlenmiş sperma elde edilirken X ve Y kromozomunun DNA yoğunluk farkı esasına dayanan **flow sitometri (hücre ayırıştırma)** metodu kullanılarak spermler ayırıştırılır. X kromozomuna sahip spermler Y kromozomunu taşıyanlardan daha fazla DNA içeriğine sahiptir. Ayırıştırılmış sperma ile elde edilen gebelik oranları %10-%20 daha düşüktür. Bunun sebebi ayırıştırma ve spermin dondurulma işlemleri sırasında anormal spermatozoa yüzdesi ile motilitenin azalmasına bağlı olarak fertilitenin olumsuz yönde etkilenmesidir. Gebelik oranı düşük ve maliyeti üç kat fazla olmasına rağmen büyük modern işletmeler sürünün yarısında konvansiyonel, kalan yarısında ise dişi ve erkek ayırıştırılmış sperma ile tohumlama yapmayı tercih eder. Böylesi bir planlama ile doğacak dişi yavrular sürü büyüklüğünün devamlılığını garanti altına alırken doğacak olan erkek yavrular da işletmeye yüksek gelir getirisi sağlar.

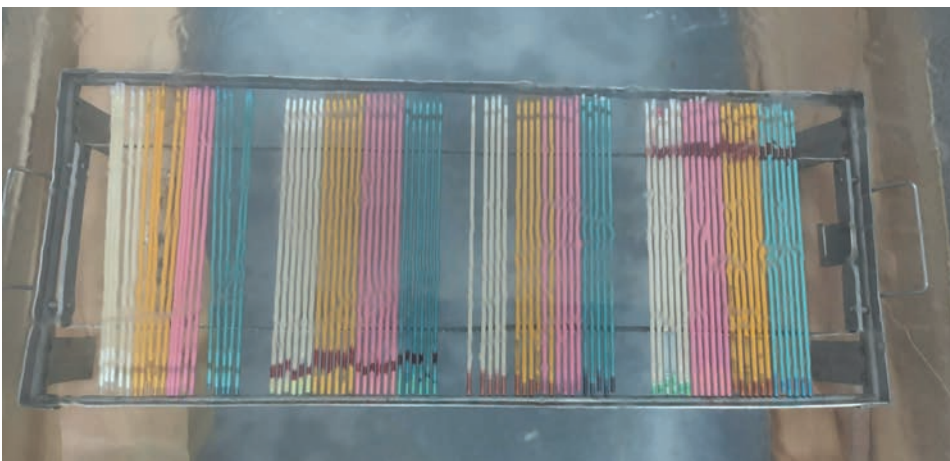
Spermanın dondurulmasında üç farklı yöntem kullanılır:

- Ampul yöntemi (-79 °C'de, kuru buz-etil alkol banyosunda ampuller içinde)
- Pellet yöntemi (-79 °C'de, kuru buz üzerindeki oyuklar içinde pellet şeklinde)
- Payet yöntemi (-110 °C'de, sıvı azot buharında payetler içinde)

Dolumu yapılmış olan payetler 5 °C'de taraklara dizilir (Görsel 1.35). Bu sayede payetlerin üst üste yığılması engellenerek donma esnasında tüm yüzeyinin sıvı azot buharı ile temas etmesi sağlanır. Bu işlemi takiben payetler -110 °C'deki sıvı azot buharında şok dondurma işlemine tabi tutulur (Görsel 1.36).



🖼️ Görsel 1.35: Dondurulmak üzere taraklara dizilen payetler



🖼️ Görsel 1.36: Spermanın sıvı azot buharında dondurulması

SIRA SİZDE



Spermanın dondurulması işlemlerine benzer şekilde embriyonun dondurularak saklanabilirliği konusundaki düşüncelerinizi sınıfta paylaşınız.

-110 °C'de payet içinde dondurulan spermalar, -196 °C'de sıvı azot içindeki gobletlere (farklı şekil ve renklerde plastik bölmeler) yerleştirilir (Görsel 1.37). Daha sonra uzun süre muhafaza edilmek üzere sıvı azot tankına aktarılır (Görsel 1.38).

Payet yöntemi ile dondurulan sperma; -196 °C'de sıvı azot içinde fertilitte yeteneğini kaybetmeden uzun yıllar muhafaza edilebilen, alınıp satılabilen, uzak yerlere nakledilebilen bir ürün hâline gelir.

1 3 5 Azot Termosunun Bakımı ve Muhafazası

Azot termosu; içine sıvı azot konan, taşınabilen, çift duvarlı, dar ağızlı olup genellikle çelik veya alüminyum materyalden yapılmıştır. Dondurulmuş payet içindeki sperma, embriyo, canlı hücre ve dokuların depolanması için kullanılan azot termosu, **konteyner** ya da **azot tankı** olarak da isimlendirilir. Kullanım amacına göre farklı büyüklükte olan konteynerlerin 6-8 litrelik olanları taşıma kolaylığı nedeniyle sahada daha çok tercih edilir. Saha konteyneri dışında 20-40 litrelik depo konteyneri ve azot ikmal konteyneri de vardır. Azot nakliye tankının diğer tanklardan farkı, içinde kanister olmayıp sadece azot bulunmasıdır (Görsel 1.39a ve b).



Görsel 1.37: Sıvı azotta goblet içinde payetler



Görsel 1.38: Sıvı azot termosu



Görsel 1.39: Farklı ebattarda saha ve depo konteyneri (a) ile azot nakliye tankı (b)

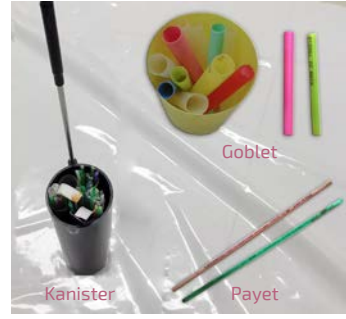
Konteynerler metal ya da plastikten yapılmış 1-10 adet kanisterli (tutucu bölme) olabilir. Sahada çoğunlukla metal ve 4-6 kanisterli olanlar tercih edilir. Her bir kanisterin içinde farklı ebatlarda gobletler bulunur ve bunlara ortalama 150 adet payet yerleştirilir (Görsel 1.40).

Tankta sıvı azotun muhafaza koşullarını oluşturmak ve aşırı buharlaşmayı önlemek amacıyla tankın iki cidarı arasındaki boşlukta bulunan hava, tahliye vanasından özel vakum pompaları ile çekilerek içeride hava kalması sağlanır (Görsel 1.41). Azot tankının içindeki havanın tamamen alınması, donmuş spermanın uzun yıllar fertilesini kaybetmeden saklanabilmesini mümkün kılar.

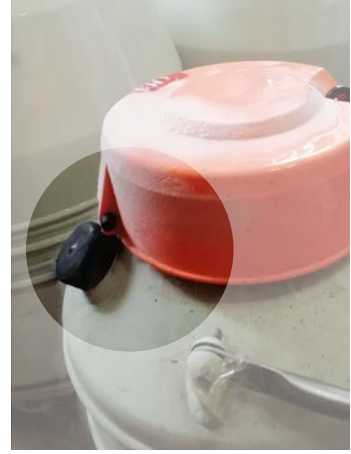
Tankın yüksekten düşme veya kırılma haricî sert bir zemine çarparak darbe alması sonucu oluşan ani basınç değişikliği ya da boyun kısmındaki seramik bölümde oluşabilecek bir hasara bağlı olarak tankın içine hava girmesi sonucu, tankın vakumu başka bir deyişle koruyuculuğu bozulur. Koruyuculuğu bozulan tanklar, uzman kişilerin tahliye vanasına vakum uygulamak suretiyle yaptıkları işlemlerle yeniden kullanılabilir hâle getirilebilir. Vakumu bozulan azot tankının kapağında ve kanisterlerin saplarında buzlanma ve terleme görülür (Görsel 1.42).

Konteynerin taşınması sırasında darbe almamasına özellikle dikkat edilmelidir. Tankı darbelerden korumak amacıyla dışına deri kılıf geçirilebilir (Görsel 1.43).

Normal koşullarda konteynerdeki sıvı azotun 2-3 haftada bitmesi beklenirken hava girmesi sonucunda vakumu bozulan konteynerdeki sıvı azot, bir saat gibi kısa zamanda buharlaşır ve payetlerin tamamı zarar görür.



Görsel 1.40: Kanister, goblet ve payetler



Görsel 1.41: Konteynerde hava tahliye vanası



Görsel 1.42: Vakumu bozulmuş konteynerde buzlanma



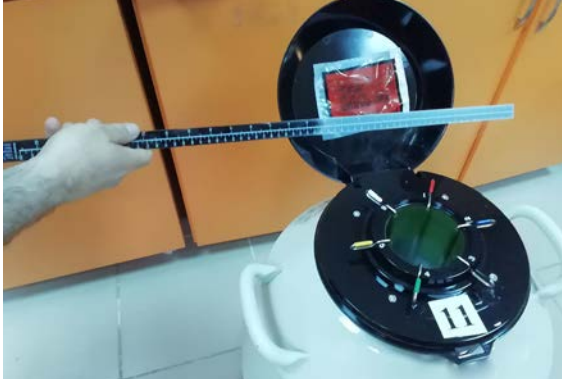
Görsel 1.43: Koruyucu deri kılıf takılan sıvı azot tankı

Hava ceryanı ve yüksek çevre sıcaklığı, tankın içindeki sıvı azotun çok daha kısa sürede buharlaşmasına sebep olur. Bu nedenle azot tanklarının muhafazasında dikkat edilmesi gereken en önemli unsur, hava ceryanından uzak tutulmasıdır.

Payet uzunluğu yaklaşık 12-13 cm'dir. Tankın içinde en az 15 cm seviyesinde (payetleri kaplayacak seviyede) sıvı azot bulunmalıdır. Konteynerdeki sıvı azot seviyesini ölçmek için içine bir cetvel daldırılır ve birkaç saniye bekletilir. Dışarıya çıkarılan cetvelin üzerinde oluşan buzlanma yardımıyla içerideki azotun seviyesi ölçülür (Görsel 1.44).

Tankın içinde tank yüksekliğinin en az 2/3'ü kadar sıvı azot olmalıdır. Örneğin 30 cm yüksekliği olan bir tankın içinde en az 20 cm sıvı azot bulunmalıdır.

Konteynerin ağız kısmında, buharlaşmayla oluşan basıncın dışarıya sürekli çıkmasına izin veren hareketli bir iç ve dış kapak vardır. Konteynerin kapağının günde en az bir kez açılması durumunda 3 haftada bir mutlaka sıvı azot takviyesi yapılmalıdır (Görsel 1.45). Özellikle sıvı azotun deriye temasından kaçınılmalı, tankın kullanımında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulmalıdır.



📷 Görsel 1.44: Azot tankındaki sıvı azot miktarının ölçülmesi

Uzun süre her 3 haftada bir sıvı azot takviyesi yapılması sonucunda azot tankının dibinde buz kristalleri oluşur ve bunlar payetlere zarar verebilir. Ayrıca goblet içinde bulunan payetlerin sayısının azalmasına bağlı olarak kanister içeri konulurken seyrelen payetler zıplayarak tankın zeminine düşebilir. Bu sebeplerden dolayı kullanım sıklığına bağlı olarak senede en az bir kez sıvı azot tankındaki gobletlerin içindeki payetler başka bir tanka alınmalı ve tank tamamen boşaltılarak temizlenmelidir.



📷 Görsel 1.45: Azot tankına sıvı azot nakli

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki hayvanların hangisinden suni vajina yöntemi ile sperma alınmaz?

- A) Aygır
- B) Boğa
- C) Horoz
- D) Köpek
- E) Tavşan

2. I. Aygır suni vajinasında basınç, sadece su kullanılarak oluşturulur.
II. Suni vajinada sıcaklık ve basıncın ayarlanması, ventil aracılığıyla yapılır.
III. Suni vajina ile sperma almada libido nun uyarılmasına gerek yoktur.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Elektro ejakülasyon yöntemiyle sperma alma ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ejakülasyon merkezi uyarıldığı için seksüel refleksler oluşur.
- B) Ereksiyon merkezi uyarılırsa ereksiyon gerçekleşir.
- C) Ejakülata idrar karışma olasılığı vardır.
- D) Koçlardan kızgın koyun olmadan da sperma alınabilir.
- E) Sperma almak için elektrostimülatör kullanılır.

4. I. Sperma almadan önce boğanın boşa atılması, sperma kalitesini olumlu yönde etkiler.
II. Aygırlarda sperma almadan önce boşa atlatma, sperma kalitesi üzerinde olumlu yönde etki oluşturur.
III. Aygırdan sperma alınırken tuzlu ve jel kıvamındaki eklenti üreme bezi salgısı, toplama kadehindeki filtre aracılığıyla spermadan ayrılır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

5. Aşağıdaki hayvanlardan hangisinden elektro ejakülasyon yöntemi ile sperma alınmaz?

- A) Aygır
- B) Kedi
- C) Köpek
- D) Yaban hayvanları
- E) Boğa

6. Spermadaki ölü sperm oranı (%) ile tür eşleştirmesi hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) ≥ 10 -Boğa
- B) ≥ 15 -Koç
- C) ≥ 15 -Teke
- D) ≥ 30 -Horoz
- E) ≥ 35 -Aygır

7. I. Spermatogenezise zarar vermemelidir.
II. Aşım sonrası vajinadan toplanan spermanın kalitesi yüksektir.
III. Yaban hayvanlardan sperma almada suni vajına yöntemi tercih edilir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri sperma alma işlemi için doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III
8. Tohumlamada kullanılacak spermanın motilitesi (%) aşağıdaki değerlerden hangisinin altında olmamalıdır?
- A) 90
B) 80
C) 70
D) 60
E) 50
9. Aşağıdakilerden hangisi spermanın mikroskopik muayene parametresidir?
- A) Hacim
B) Motilite
C) pH
D) Renk
E) Viskozite
10. Sıvı azot tankının doluluk oranı olmalıdır.

Bu cümledeki boşluğa hangi değer getirilmelidir?

- A) 2/3
B) 1/2
C) 1/3
D) 1/4
E) 1/5

11. Aşağıdakilerden hangisi spermanın sulandırılması işleminin amaçlarından biri olamaz?

- A) Spermanın hacmini artırmak
B) Spermlerin canlılığının sürdürülmesini sağlamak
C) Spermleri ani sıcaklık değişikliklerinden korumak
D) Spermleri bakterilerin zararlı etkilerine karşı korumak
E) Spermlerin motilitesini düşürmek

12. Spermanın dondurulması ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Sperma -110 °C'de sıvı azot buharında dondurulur.
B) Spermaya ilk önce gliserol içeren sulandırıcı katılır.
C) Gliserolizasyon işlemi 5 °C'de yapılır.
D) Dondurma işlemi öncesinde sperma sulandırılır.
E) Ekilibrazyondan sonra sperma payetlere doldurulur.

13. Azot tankı ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Vakum bozulduğunda konteynerde buzlanma meydana gelir.
B) Konteyner metal ya da plastikten imal edilir.
C) Sahada 6-8 litrelik kolay taşınabilen konteyner tercih edilir.
D) Sahada en çok 4-6 kanisterli azot tankları kullanılır.
E) Konteyner üç yılda bir kez tamamen boşaltılarak temizlenir.

14. Ürospermi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Spermaya kan karışmasıdır.
B) Ejakülatta sperm bulunmamasıdır.
C) Spermaya irin karışmasıdır.
D) Spermaya dışkı karışmasıdır.
E) Spermaya idrar karışmasıdır.

15. Spermanın sıvı azot buharında dondurulma yöntemine ne ad verilir?

- A) Ampul
- B) Prob
- C) Payet
- D) Pellet
- E) Kuru buz

16. 1 ml spermadaki sperm sayısının tür-
lere göre çoktan aza doğru sıralaması
hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) Aygır-koç-boğa
- B) Boğa-koç-horoz
- C) Horoz-teke-aygır
- D) Teke-horoz-boğa
- E) Köpek-aygır-horoz

17. I. X ve Y kromozomuna sahip sperm-
ler flow sitometri metodu kullanıla-
rak ayrıştırılabilir.
- II. Konvansiyonel sperma ile elde edi-
len gebelik oranı, ayrıştırılmış sper-
ma ile elde edilenden %10-%20 daha
düşüktür.
- III. Ayrıştırılmış spermada anormal
sperm sayısı ve motilite konvansiy-
nel spermaya göre daha düşüktür.

**Yukarıda verilen bilgilerden hangileri
yanlıştır?**

- A) I ve II
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

18. I. Spermilerin canlılığının tespitinde
katalaz deneyi yapılır.
- II. Spermanın pH değeri, spermilerin ya-
şama yeteneğini etkiler.
- III. Spermaya idrar karışmışsa pH bazik
ölçülür.

**Yukarıda verilen ifadelerden hangileri
yanlıştır?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

19. Aşağıdakilerden hangisi spermanın
dondurulmasında kullanılan kriyopro-
tektif maddelerden biri değildir?

- A) Yumurta akı
- B) DMSO
- C) Süt
- D) Yumurta sarısı
- E) Gliserol

20. I. Payetler gobletlerin içindeki kanisterde
bulunur.
- II. Payetler konteynerde -110 derece sı-
caklıkta muhafaza edilir.
- III. Vakum bozulduğunda konteynerde
terleme meydana gelir.

**Yukarıda verilen bilgilerden hangileri
yanlıştır?**

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

1 4

SUNİ TOHURLAMA YÖNTEMLERİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Hayvanlarda farklı suni tohumlama yöntemleri kullanılmasının sebepleri sizce nelerdir?
- II. Hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan biyoteknolojik uygulamalar neler olabilir?

1 4 1

Suni Tohumlamanın Tarihçesi ve Önemi

Üreticiler, on bin yıldan uzun bir süredir verim özelliklerinin geliştirilmesi amacıyla biyoteknolojinin ilk uygulamaları olan kontrollü çiftleşme ve seleksiyon metotlarını kullanmışlardır. Hayvansal üretimin artırılması, hayvanların verimlerinin genotipik olarak iyileştirilmesi ile sağlanabilir. Sürüde döl veriminin artırılması, hızlı büyüme, hastalıklara dirençli hayvanların elde edilmesi vb. özelliklerden herhangi birinin 20 heterozigot gen çifti ile kontrol edildiği varsayılırsa ortaya yaklaşık 3,5 milyar gen kombinasyonu çıkar.

Geleneksel metotlar ile hayvanların verimlerinde istenilen düzeyde genetik ilerleme sağlanamayacağı gerçeğinden yola çıkılarak hayvan ıslahı amacıyla farklı metotların arayışına geçilmiştir. Yıllar içinde önce suni tohumlama, süperovulasyon, senkronizasyon, embriyo transferi vb. biyoteknolojik tekniklerin kullanımıyla hayvan ıslahı çalışmalarında hızla yol alınmıştır.

Suni tohumlama, son yüzyılın en önemli üreme teknolojisi olup erkek hayvandan elde edilen spermanın taze ya da dondurulup çözdürüldükten sonra türlere göre uygulanan farklı tekniklerle dişinin genital kanalına verilmesi işlemidir. Bir erkek hayvandan yaşamı boyunca tabii tohumlama ile sınırlı sayıda yavru alınabilirken aynı erkeğin donmuş sperması kullanılarak çok daha fazla sayıda yavru elde etmek mümkündür.

Suni tohumlama, 18. yüzyılda Spallanzani adlı İtalyan bilim insanının erkek bir köpekten masaj yoluyla aldığı sperma ile dişi bir köpeği gebe bırakması sonucunda başlamıştır. Suni vajina ve mikroskobun keşfi, spermanın temin edilmesine ve spermin özelliklerinin incelenmesine olanak tanımıştır. Sperma dondurulduğunda kolaylıkla temin edilebilen ve dünyanın her tarafına taşınabilen ticari bir ürün olmuştur. İleri biyoteknolojik gelişmeler sayesinde üreticinin katalogtan seçeceği bir boğaya ait cinsiyeti belirlenmiş ya da konvansiyonel donmuş sperma kullanımı ile yüksek verim yeteneğine sahip yavru elde edilebilir hâle gelmiştir. Suni tohumlama, doğal çiftleşme ile bulaşan brusellozis ve tüberkülozis gibi bakteriyel; IBR (Infectious Bovine Rhinotracheitis), IPV (Infectious Pustuler Vulvovajinitis) gibi viral; trikomonyazis gibi protozooner hastalıkların önlenmesi açısından çok önemlidir.

En çok sığırdada olmakla birlikte at, koyun, keçi, kedi, köpek, hindi, balık ve hatta arılarda dahi başarılı bir şekilde suni tohumlama yapılabilmektedir. Türkiye’de suni tohumlama uygulamaları 1930’lu yıllarda ilk olarak devlet elinde başlamıştır. Daha sonra 1985 yılında özel sektöre suni tohumlama yapma yetkisi verilmesiyle suni tohumlama çalışmalarını hız kazanmıştır. Günümüzde de yaygın bir şekilde uygulanmaya devam etmektedir. Türkiye’de 2002 yılında 600 bin ineğe suni tohumlama yapılırken 2021 yılında bu sayı 3,3 milyon büyükbaşına ulaşmıştır. Düşük verimli yerli ırkların ıslahı ve suni tohumlama uygulamasının yaygınlaşmasını sağlamak amacıyla devlet tarafından yıllar içinde farklılaşabilen çeşitli destekleme primleri verilmektedir.

SIRA SİZDE

Hayvancılık alanındaki suni tohumlama desteklerinin hayvan ıslahına sağlayacağı faydaların neler olabileceği konusundaki fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

1 4 2 Suni Tohumlama Öncesi Yapılması Gereken Hazırlıklar

Suni tohumlama öncesinde sürü büyüklüğü ve yetiştirme planları gözden geçirilerek sürüde eşleştirme programlarının uygulanması, verim artışı sağlanmasında en önemli ölçüttür. Eşleştirmeden sonra senkronizasyon programı uygulanacaksa öncelikle hangisinin uygulanacağına karar verilmelidir. Bu planlamalarla beraber kızgınlık takibi yapılan inek için en uygun tohumlama zamanı belirlenir ve suni tohumlama belirlenen saatte uygulanır.

Suni tohumlama öncesi yapılması gereken iş ve işlemler şöyle sıralanabilir:

Tohumlamada Kullanılacak Donmuş Spermanın Seçimi: Eşleştirme programına göre düzenli olarak güncellenen kataloğlardan eldeki damızlık sürüye uygun boğaların konvansiyonel ya da cinsiyeti belirlenmiş spermalarının hangisi ile tohumlama yapılacağı belirlenir.

Suni Tohumlamada Gerekli Araç Gerecin Hazırlığı: Kızgınlık takibi yapılarak ya da planlı, sabit zamanlı suni tohumlama protokolüne uygun olarak belirlenen zamanda tohumlama yapmak için gerekli araç gereç hazırlanır. Bunlar;

- İçinde donmuş sperma bulunan sıvı azot tankı,
- İş kıyafetleri (tulum veya tek kullanımlık önlük, çizme),
- Suni tohumlama çantasıdır (Görsel 1.46).



Görsel 1.46
Suni tohumlama çantası ve gerekli alet ekipman



🖼️ Görsel 1.47: Dekonjelatör

Suni tohumlama çantasında bulunması gerekenler şunlardır:

- Tohumlama kateteri (pistole)
- Pistole kılıfı
- Payet tutucu pens
- Payet kesme pensi veya makas
- Termometre
- Payet çözdürme (eritme) için kap, termos ya da dekonjelatör (sperma çözücü alet, Görsel 1.47)
- Rektal palpasyon eldiveni
- Kayganlaştırıcı jel
- Kâğıt havlu

Tohumlanacak Hayvanın Zapturaptı: Tohumlama yapılacak olan hayvanın türüne göre iş sağlığı ve güvenliği tedbirleri kapsamında hayvanın zapturaptı sağlanır.

Tohumlama Kateterinin Hazırlanması: Donmuş sperma konteynerden alınır alınmaz su banyosunda eritilmelidir. Bunun için ilk önce bir kap ya da termos içine sıcak su ve istenilen sıcaklığın belirlenmesi için termometre konulur. Sperma çözücü olarak oto çakmağı ile çalışan dekonjelatör de kullanılabilir. Spermanın azot tankından alınması, kateterin hazırlanması ile tohumlama yapılana kadar olan süreçte uyulması gereken adımlardan herhangi birinde yapılacak küçük bir hata tohumlamanın başarısızlığı ile sonuçlanır.

Suni tohumlama amacıyla payet içinde çözdürülen spermanın dişi genital sisteme aktarılmasında kullanılan, paslanmaz çelikten boru şeklindeki enjektöre **suni tohumlama pistolesi** ya da **kateteri** denir. Tohumlama pistolesi, payetlerin özelliklerine göre üç farklı tipte tasarlanmıştır. 0,25 ve 0,50 ml'lik payetler için ya da her iki payete uygun olarak tasarlanmış **universal** adı verilen pistole tipleri vardır. Universal pistolede mini payet kullanıldığında bazen kullanıcıya bağlı olarak sıkışmalar, kırılmalar meydana gelebilir. Bu nedenle mini payetler için yapılmış olan 0,25 ml'lik metal pistole tercih edilmelidir.

Tohumlama kateteri hazırlanırken ilk yapılması gereken pistolenin vücut sıcaklığına getirilmesidir. Bunun için en pratik şekilde pistole sırta ya da koltuk altına konulur (Görsel 1.48).

🖼️ Görsel 1.48
Vücut sıcaklığına getirilmesi için
sırta konulan pistole



Payetin konteynerden alınması, eritilmesi, katetere yerleştirilmesi ve tohumlama için hayvanın yanına gidene kadar olan her aşamada gerekli kurallara uyulması tohumlamanın başarısını artırır.

Tohumlamada kullanılması planlanan payet alınırken kanister, azot tankından kesinlikle tam olarak dışarı çıkarılmamalı; boyun kısmında gözle görülebilecek hizaya getirilmelidir (Görsel 1.49). Kanisterin kaldırılarak payetin alınması ve tekrar kanisterin konteyner içine konması 5 saniye gibi kısa sürede tamamlanmalıdır. İlk anda payet alınmadıysa kanister yeniden azot dolu tanka daldırılmalıdır. Birkaç saniye beletildikten sonra aynı kurallara uyularak yeniden dışarı çıkarılmalı ve payet alınmalıdır.

Konteynerden payet tutma pensi ile alınan payet, mümkün olan en kısa sürede 37 °C'deki su banyosuna konulmalıdır (Görsel 1.50). Eritme işlemi için kullanılan su kapları 15 cm çapında (bir payetin yatay olarak sığabileceği çapta) olmalıdır. 0,50 ml'lik payetlerin yüzey alanı, 0,25 ml'lik olanın 2 katıdır. Payet kanisterden çıkarıldığında hava ile temas eder ve yüzeye yakın olan spermler çevre sıcaklığından daha fazla etkilenir. Bu nedenle yüzey alanı daha geniş olduğundan 0,50 ml'lik payetler çok fazla tercih edilmez.

Eritme sırasında donmuş sperma içeren payetin suya atıldığında yüzüyor olması durumunda (Görsel 1.51) payette şu sorunlar mevcut olabilir:

- İçinde hava boşluğu vardır.
- Dolum sırasında makine atlamış, payet içine hiç sperma doldurulmamıştır.
- Payet patlaktır.
- Bir ucu preslenmiş fakat diğer ucunda pamuk yoktur.
- Preslenmiş ucunda kırılmalar vardır.

Payet suda yüzer durumda ise tohumlamada kullanılmamalı, bir başka payet kanisterden aynı kurallara dikkat edilerek alınmalı ve çözdürülerek hayvan tohumlanmalıdır.

Mini (0,25 ml) payetler 37 °C su banyosunda 30 saniye, midi (0,50 ml) payetler ise 45 saniye sürede eritilir. Payet kesinlikle su banyosu dışında avuç içi, koltuk altı vb. bir yerde çözdürülmemelidir.



📷 Görsel 1.49: Sıvı azot tankından payetin alınması

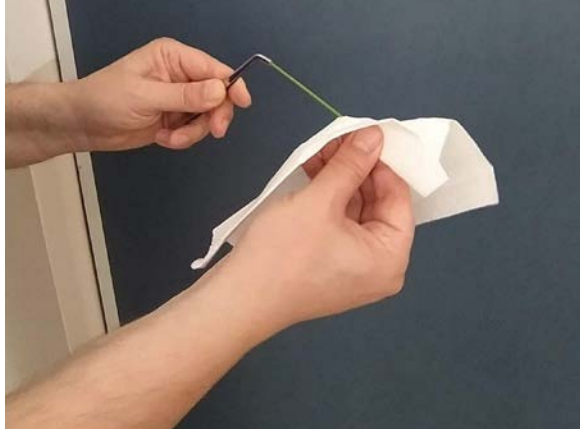


📷 Görsel 1.50: Payetin su banyosuna bırakılışı



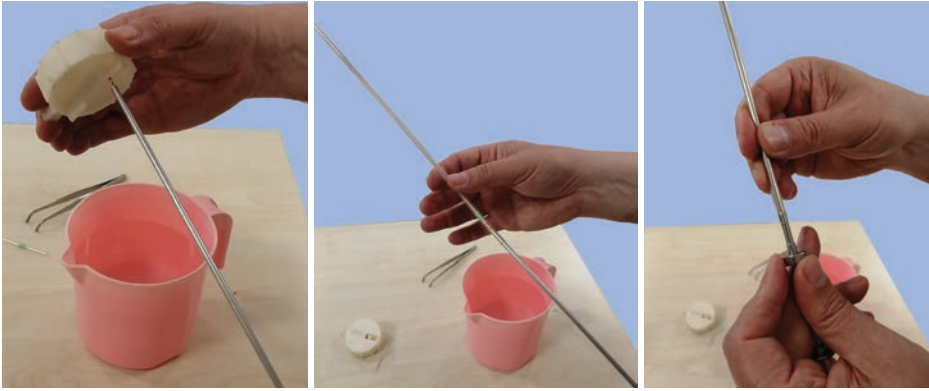
📷 Görsel 1.51: Su banyosunda yüzer durumda payet

Su banyosunda eritilen payetin sıcaklığı 5-15 saniyede 37 dereceye ulaşırken koltuk altı ya da avuç içinde eritilen payetin aynı sıcaklığa ulaşması 50-55 saniyeyi bulur. Erime süresinin uzaması payet içindeki spermilerin fertilite yeteneğini olumsuz etkileyeceğinden eritme işlemi mutlaka su banyosunda yapılmalıdır. Su banyosunda eritilen payetler sudan alındıktan sonra kâğıt peçete ile tamamen kurulanmalıdır (Görsel 1.52).



🖼️ Görsel 1.52: Payetin kâğıt havlu ile kurulanması

Kurulan payetin basınçla bastırılmış olan kapalı ucu dışarıda, pamuklu kısım içeride olacak şekilde pistoleye takılır. Suni tohumlama pistolesinin iç bölmesinin uzunluğu payet uzunluğundan 1 cm daha kısadır. Bu nedenle payet katetere yerleştirildiğinde ön ucu dışarıda kalır. Dışarıda kalan ve ezik olan bu uç, payet kesme penci ya da makas ile kesilir. Payetin ucu pistoleye takılmadan önce de kesilebilir. Tek kullanımlık pistole kılıfı, katetere geçirildikten sonra kilitlenerek sabitlenir (Görsel 1.53).



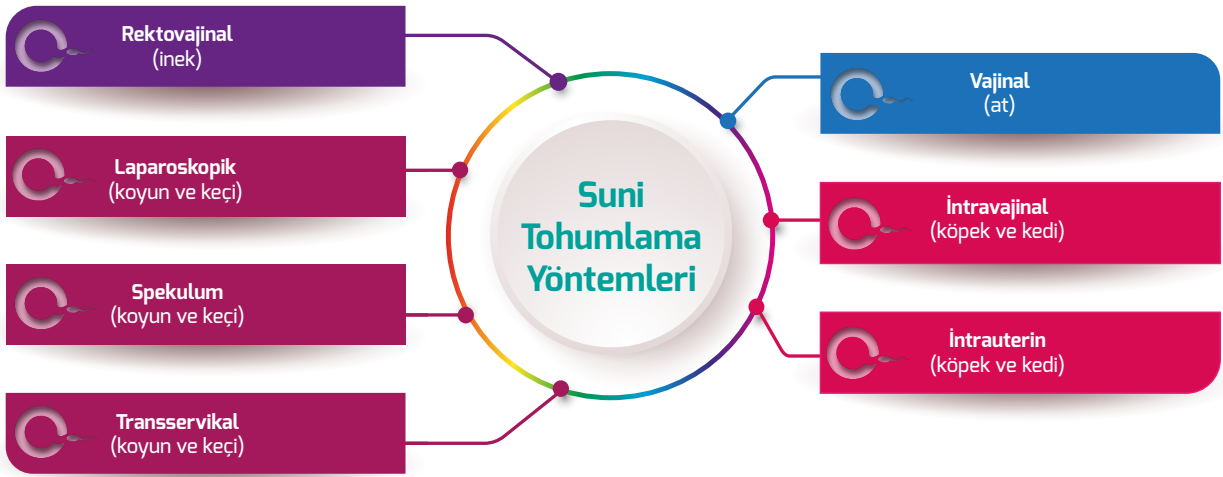
🖼️ Görsel 1.53: Tohumlama kateterinin hazırlanması

İçinde payet bulunan pistolenin vücut sıcaklığında saklanması son derece önemlidir. Çevre koşullarına maruz kalması durumunda 5-7 dakika içinde pistole ve payetin sıcaklığı 10 dereceye kadar düşer. Bu da spermilerin fertilite yeteneğini olumsuz yönde etkiler. Rektovajinal tohumlama yapmak için hayvanın yanına gidene kadar pistole ve payetteki spermayı sıcaklık değişiminden koruyabilmek amacıyla pistole, sırtta ya da koltuk altına konulur.

1 4 3 Spermmanın Genital Kanala Verilme Yöntemleri

Evcil memeli hayvanlarda doğal aşımada sperma genellikle vajina boşluğuna veya cervix uterinin ön kısmına bırakılır. At ve domuzda ise cervix ve penislerdeki farklılıklar nedeniyle ejakülasyon sonucu sperma, uterus içine bırakılır.

Suni tohumlama yöntemi belirlenirken öncelikle türe özgü genital sistemin yapı farklılıkları dikkate alınmalıdır. Türler gereğince uygulanan suni tohumlama yöntemleri Şema 1.20'de verilmiştir.



Şema 1.20: Suni tohumlama yöntemleri

Rektovajinal tohumlama; tüm genital sistemin rahatça muayenesine olanak tanıyan, ineklerde yaygın olarak kullanılan tohumlama yöntemidir. Rektuma sokulan elin rehberliğinde cervix uteri bulunur. Diğer el, suni tohumlama kateterini vajinadan içeri sokar ve (rektumdaki elin desteği ile cervixi geçerek) spermayı corpus uteriye bırakır. Rekto vajinal tohumlama dışındaki diğer yöntemlerle yapılan tohumlamalarda iç genital organlar muayene edilemez.

Vajinal tohumlamada; tohumlama kateteri, el ile beraberce vajinaya sokulur ve sperma intraservikal ya da intrauterin olarak verilir. Kısıraklarda uygulanan bu tohumlama şeklinde taze sperma kullanılır.

Spekulum yöntemiyle tohumlamada, elle açılan vulva dudaklarından içeri sokulan spekulum yardımıyla vajina açılır ve sperma cervixe bırakılır.

Koyunların genital sistemine uygun olan özel bir kateter aracılığıyla yapılan transservikal tohumlamada sperma, cervixe bırakılır. Koyunlarda anatomik olarak cervixin dış deliğinin çok dar oluşu, cervix kanalından embriyo transferi ve suni tohumlama kateterinin geçişinin zorluğu nedeniyle transservikal tohumlama ile istenilen düzeyde gebelik elde edilemez.

Koyun ve keçilerde uygulanan laparoskopik tohumlama, laparoskopi (karın bölgesindeki organları incelemek için kullanılan cerrahi bir teşhis prosedürü) yöntemi ile yapılır.

Koyun yetiştiriciliğinde kabul edilebilir gebelik oranları, 1982 yılında Avustralyalı bilim insanlarının geliştirdiği laparoskopik tohumlama ile mümkün olmuştur. Önünde kamerası olan ve karın bölgesindeki organları görüntülemeye kullanılan laparoskop, karın duvarındaki bir kesiden trokar aracılığıyla karın bölgesine sokulur. Bir başka kesiden ise içeri sokulan tohumlama kateteri aracılığıyla sperma doğrudan cornu uteriye verilir. Maliyetinin yüksekliği, uzman kişiler tarafından yapılmasının gerekliliği ve az sayıda hayvana uygulanabilmesi yöntemin olumsuz yönleridir. Koyun yetiştiriciliği açısından iddialı olan ülkelerde laparoskopik tohumlama, rutin uygulama şeklinde yaygın olarak kullanılır.

Elde edilecek gebelik oranını sadece seçilen tohumlama yöntemi değil, bunun yanında tohumlamanın en uygun zamanda yapılması da etkiler.

ARAŞTIRINIZ

- ☰ Sınıfta üç gruba ayrılıңыз. Kedi ve köpeklerde kullanılan intravajinal ve intrauterin tohumlama yöntemlerini araştırınız. Konu ile ilgili sunu hazırlayarak sınıfta paylaşınız.

1 4 4 Rektal Muayene Tekniği

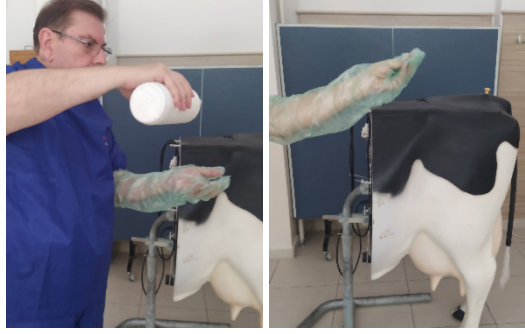


🖼️ Görsel 1.54: Rektal palpasyon için gerekli ekipman

Rektal muayene, rektal palpasyon eldiveni giyilerek rektumdan sokulan el aracılığıyla sadece büyükbaş hayvanlarda (inek, manda, kısırak, eşek) uterus ve ovaryumların kızgınlık ve gebelik açısından incelendiği muayene yöntemidir. Rektal muayene tekniği kızgınlık tespiti, üreme organlarında döl verimini etkileyecek herhangi bir durum olup olmadığının belirlenmesi, suni tohumlama uygulaması ve gebelik muayenesi amacıyla yapılır. Rektal palpasyon tekniği, görmeden el yordamı ile yapılan bir muayene yöntemidir. Bu nedenle daha etkin bir muayene yapabilmesi için kişinin öncelikle iyi bir anatomik bilgiye sahip olması ve tekrarlı uygulamalar ile tecrübe kazanmış olması gerekir.

Rektal muayene yapmak için gerekli olan ekipman (yıkanebilir tarzda ya da tek kullanımlık önlük veya tulum, çizme, rektal muayene eldiveni, kuyruğu tutmak için muayene eldiveni ve kayganlaştırıcı) hazırlanmalıdır (Görsel 1.54).

Muayeneye başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulması son derece önemlidir. Muayene sırasında rektum mukozasına zarar vermemek amacıyla el tırnakları kesilmiş olmalı; yüzük, bilezik, saat vb. takılar çıkarılmalı; iş kıyafetleri ve çizme giyilmelidir. Rektal muayenede hayvanın travayda zapturapt altına alınması hem hayvan hem de muayeneyi yapacak kişinin oluşabilecek ciddi kazalardan korunması amacıyla gereklidir. Hayvan zapturapt altına alındıktan sonra rektuma sokulacak olan ele, rektal palpasyon eldiveni giyilir. Eldivene kayganlaştırıcı sürülmesi, rektuma girişi kolaylaştırır (Görsel 1.55).



🖼️ Görsel 1.55: Rektal palpasyon öncesi kayganlaştırıcı sürülmesi

Kayganlaştırılmış el ördek gagası ya da kesik konik pozisyonuna getirilerek anüsten içeri sokulur (Görsel 1.56). İlk başta hayvanın tedirgin olması, anüsün kasılarak (anal sfinkter kası nedeniyle) elin girişine engel olması normaldir. Bu durumda sakince beklenmeli hayvan gevşediğinde el yavaşça ileri doğru yeniden itilmelidir. Elin rektuma sokulmuş olması defekasyon (dışkılama) refleksi için uyarı niteliğinde olacağından hayvan dışkılamaya başlayabilir. Bu durumda el kesinlikle dışarı çıkarılmamalı ve hiç hareket ettirilmemelidir. Kolay ve etkili muayene için rektumdaki dışkının (gaita) boşaltılmış olması gerekir.



🖼️ Görsel 1.56: Rektuma girişte elin pozisyonu ve rektuma giriş

El, peristaltik hareketlere (ritmik kasılıp gevşeme hareketi) uyumlu hâlde yavaşça ileri doğru itilmelidir. İleri gitmesi peristaltik hareket nedeniyle mümkün olmadığında durup beklemeli, gevşeme olduğunda yeniden el ilerletilmelidir. Rektum içindeki elin parmakları birleştirilerek avuç içine doğru aşağı yönde toplanmalı ve süpürür tarzda dışkıyı sürerek anüsten dışarı çıkması sağlanmalıdır. Bu işlem sırasında kesinlikle el dışarı çıkarılmamalı ve içerdeki dışkı tamamen boşaltılana kadar devam edilmelidir. Elin dışarı çıkarılması durumunda rektum içine hava dolar ve rektum mukozası gerilir. Gerilme ile sertleşen mukoza nedeniyle genital organların muayenesi yapılamaz.

Gerilme sonrasında muayeneye devam edilmesi durumunda rektum mukozasında yaranma ve kanamalara neden olunabilir. Bu durumda muayeneye ara verilebilir ya da rektum içindeki elin parmakları avuç içine doğru bükülerek (su içer gibi) rektum duvarı boyunca sacrumun tabanına doğru çekme hareketiyle içerideki hava dışarıya alınabilir (Görsel 1.57). Dışkı ve varsa hava tamamen boşaltıldıktan sonra farklı amaçlar için yapılacak olan rektal muayeneye başlanmalıdır.



🖼️ Görsel 1.57: Rektumdaki dışkı (a) ve havanın (b) boşaltılması

Muayenenin gerekenden uzun tutulması, uygulayıcının tırnaklarının uzun olması, el ile kolda yüzük, saat, bilezik vb. aksesuarların bulunması, peristaltik hareketler sırasında ve içeride hava varken zorlayarak muayeneye devam edilmesi durumlarında rektum mukozası zarar görür. Kayganlaştırıcı kullanılması, muayenenin acele edilmeden ve dikkatli şekilde yapılması kanamayı engeller. Kısağın rektum mukozasının ineğe göre daha kuru ve dışkısının da daha katı kıvamlı olması sebebiyle rektal muayenede bol miktarda kayganlaştırıcı kullanılmalıdır.

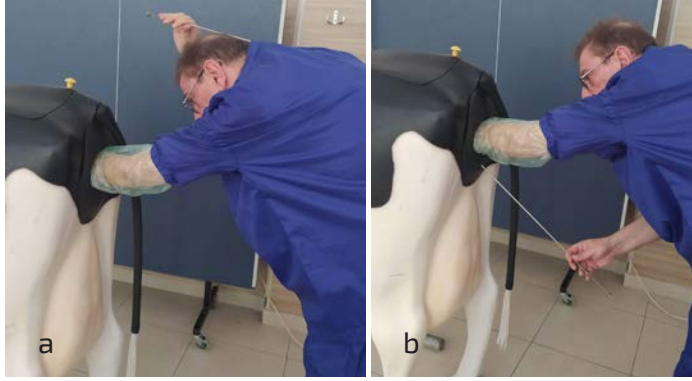
Genital kanalın muayenesinde cervix, corpus ve cornu uteri ile ovaryumlar palpe edilir. Ayrıca bu organlar boyut, kıvam ve simetri açısından incelenir. Cervix uteri; vajinadan sonra sert, katı (tavuk boynu gibi) kıvamlı, diğer dokulardan kolayca ayrılabilen silindirik yapılı bir organ olduğu için hissedilerek bulunması oldukça kolaydır. Bu organ hissedildikten sonra el biraz daha ileriye doğru hareket ettirilerek bifurkasyo uteri bulunur. Burası uterusun cornularının ayrıldığı noktadır. Pelvis boşluğuna doğru avuç içi ile çekilen bifurkasyo uterinin hemen sağ ve solunda bulunan ovaryumlara ulaşılır. Kızgınlık muayenesi yapılırken sağ ve sol ovaryum üzerinde graaf folikülünün varlığı ve boyutu araştırılır. Ovaryum üzerinde 1,5-2 cm çapındaki graaf folikülü, ovulasyonun yakın olduğunun göstergesidir. Bu aşamada yapılacak olan tohumlamadan gebelik elde etme şansı en yüksek düzeyde olacaktır.

1 4 5 İneklerde Rektovajinal Yöntemle Suni Tohumlama Tekniği

Tohumlama ile cervix veya uterusu bırakılan spermlerin, dölleme yeteneği yoktur. Sperm dölleme yeteneğini, fertilizasyon bölgesi olan ovidukta taşınmaları sırasında uterus endometriumunda üretilen salgıların etkisiyle kazanırlar. Ortalama 6 saat süren bu süreç **kapasitasyon (fertilizasyona hazırlık süreci)** ya da **sperm kapasitasyonu** olarak isimlendirilir. En uygun tohumlama zamanı belirlenirken spermlerin dölleme yeteneği kazanması için gerekli olan kapasitasyon süresi dikkate alınmalıdır. Sabah kızgınlık göstermiş bir ineğin akşam, akşam kızgınlık göstermiş bir ineğin de sabah erken saatlerde başka bir deyişle kızgınlık belirtilerinin tespitinden ortalama 12 saat sonra tohumlanması gerekir.

Tohumlama öncesinde rektal muayene ile genital sisteme ait tüm kontroller yapılmalı sonra tohumlama işlemine geçilmelidir. Rektal muayene sırasında hayvanın dışkılaması ve elle rektumdaki dışkının boşaltılması sırasında vulva dudakları kirlenmiş olabilir. Pistolenin dışkı ile bulaşması vajinada enfeksiyona sebep olabileceğinden kâğıt havlu ile vulva dudakları temizlenmeden pistole vajinadan içeri sokulmamalıdır.

Vücut sıcaklığında korunan tohumlama kateteri çıkarılmadan önce elin baş ve işaret parmakları ile vulva dudakları açılır. Kateter, vajinadan içeri 45 derecelik açı ile sokulmalıdır (Görsel 1.58). Kateterin açılı oluşturulmadan dik olarak sokulması clitoris (penise karşılık gelen genital organ), orificium urethra externa (idrar kanalının dışı açıldığı yer) ve diverticulum suburethrale (idrar deliğinin yanındaki kese gibi şekillenmiş çukurluk) gibi oluşumlara takılarak hayvana zarar verebilir.



🖼️ Görsel 1.58: Vücut sıcaklığında korunan kateterin (a) vajinaya sokulması (b)

Yaklaşık 6-8 cm kadar ilerledikten sonra kateter düz pozisyona getirilir. Rektumdaki elle kateter hissedilerek pistole cervixe doğru düzenli bir şekilde ilerletilir (Görsel 1.59). Suni tohumlama yapmak amacıyla rektal palpasyonda tespit edilmesi gereken hedef organ cervix uteridir. Rektumdaki el ile cervix yakalandıktan sonra cervix kraniale doğru itilmeli böylece cervixin girişindeki kıvrımların düzeltilerek kateterin rahatça sokulabilmesi sağlanmalıdır.



🖼️ Görsel 1.59: Tohumlama kateterinin cervixe doğru ilerletilmesi

Mezbaha materyali üzerinde cervixin giriş deliği ve kateterin cervixten geçirilişi Görsel 1.60'ta verilmiştir. Rektumdaki elin cervixi kavrayarak kateterin ucunun cervixin kıvrımlarından yavaşça ilerletilerek geçirilmesi gerekir (Görsel 1.60c).



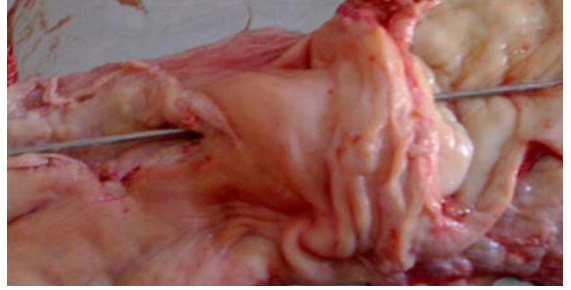
a



b



c



d

Görsel 1.60: Cervixin giriş deliği ve kateterin cervixten geçirilmesi

Spermanın cervixin en az 2/3'ünü ya da tamamını geçtikten sonra kanala bırakılması (Görsel 1.61) gebelik şansını artırır.

Sperma, kanala bırakıldıktan sonra pistole geri çekilir. Pistole kılıfı ve rektal palpasyon eldiveni çıkarılarak (Görsel 1.62) hayvanların ulaşmasına imkân olmayacak şekilde ortamdaki uzaklaştırılmalı, uygun şekilde imha edilmelidir.



Görsel 1.61: Spermanın kanala verilmesi



Görsel 1.62
Pistole kılıfı ile eldivenin çıkarılması ve imhası

1 4 6 Suni Tohumlama Sonrası Yapılması Gereken İşlemler

Modern işletmelerin büyük bir çoğunluğu, sürü büyüklüğünü koruyabilmek ve dişiler açısından daha kolay seleksiyon yapabilmek amacıyla dişi sperma ile tohumlama yapar. Suni tohumlama uygulamasından sonra ineğin hangi boğanın konvansiyonel ya da cinsiyeti belirlenmiş sperması ile tohumlandığının kayıt altına alınması gerekir. Buradaki en önemli konu boğanın sadece adının değil mutlaka uluslararası numarasının da yazılması gerektiğidir. Aksi hâlde aynı isimli boğadan birden fazla bulunması koşulunda hangi boğanın yavrusu olduğunun tespit edilmesi mümkün olmaz.

Tohumlama kaydı yapıldıktan 21 gün sonra ineğin yeniden kızgınlık takibinin yapılması gerektiği bilgisi, takvime ya da sürü yönetim programına işlenerek takip edilmelidir. 21 gün sonra yeniden kızgınlık görülmezse gebe kaldığı düşünülerek gebelik takibi yapılmak üzere kaydedilmelidir. Kızgınlık görülmesi durumunda ise tohumlama tekrarlanmalıdır.

İneklerde ve düvelerde elde edilen gebelik oranları, gebelik başına tohumlama sayısı vb. kriterler yönünden sürü değerlendirilmelidir. Sürü yönetim programı açısından belli kriterlerin istenilen düzeyde olmaması durumunda problemin nereden kaynaklı olduğu araştırılmalı ve gerekli önlemler alınmalıdır.

1 4 7 Embriyo Transferi

Embriyo transferi genetik ıslahın en hızlı şekilde uygulanmasına imkân tanıyan biyoteknolojik bir uygulamadır. **Embriyo transferi**, çok üstün verim özelliklerine sahip verici (donör) hayvandan alınan embriyoların, herhangi bir damızlık değeri olmayan dişiye (taşıyıcı) transfer edilmesi işlemidir.

Dünyada ilk embriyo transfer çalışması 1890 yılında tavşanlarda uygulanmıştır. İneklerde ilk başarılı embriyo transfer uygulaması dünyada 1951 yılında, Türkiye'de ise 1985 yılında yapılmıştır.

Donmuş sperma ile yapılan suni tohumlamadan sonra embriyo transferi uygulanmaya başlanmıştır. Donmuş sperma kullanımı ile sadece babanın genetik özelliklerinden yararlanılırken embriyo transferinde hem babanın hem de annenin üstün verim özellikleri yavruya aktarılır. Kaliteli damızlıklardan ilk jenerasyonda %100'lük bir genetik ilerleme sağlayarak üstün verim yeteneğine sahip yavruların elde edilmesini mümkün kılan embriyo transferi, hayvan ıslahı açısından çok önemlidir.

Embriyo transferiyle damızlık değeri yüksek olan dişilerden hayatı boyunca alınabilecek maksimum yavru sayısının çok üstünde yavru elde edilir. Suni tohumlama ile en iyi koşullarda yılda bir buzağı elde etmek mümkün olurken bu yöntemle aynı inekten yılda 8 ila 20 yavru elde edilebilir. Koyun yetiştiriciliğinde tabii tohumlama ile yılda en fazla 2-4 kuzu elde edilirken embriyo transferi ile bu sayı 50 kuzuya kadar çıkarılabilir.

Embriyo transferinde donör seçiminde en önemli ölçüt, donörün genetik kapasitesinin üstünlüğüdür. Donör olabilecek hayvanların büyüme ve süt verimi, güç doğum, hastalıklara direnç vb. özellikler açısından performansı genomik test ile belirlenir. Donörden üstün nitelikli embriyo elde edebilmek için yine genomik test ile seçilen erkek damızlıkların spermasının kullanılması çok önemlidir.

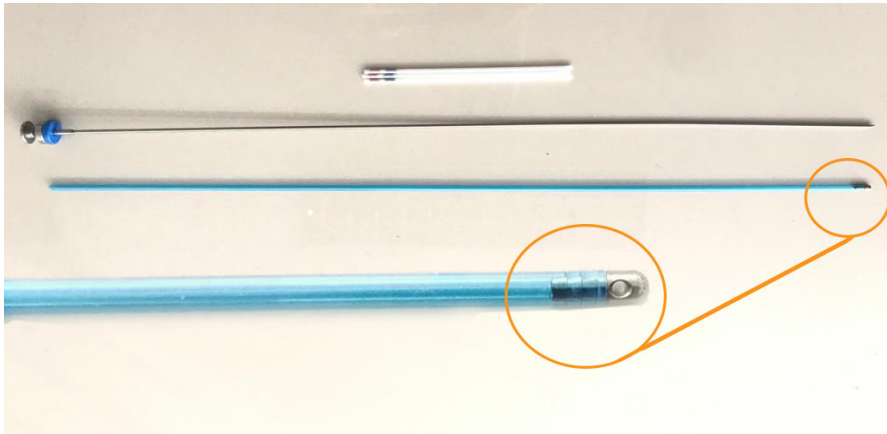
Embriyo transferinin uygulama aşamaları Şema 1.21'de verilmiştir.

Embriyo Transferi



Şema 1.21: Embriyo transferinin uygulanışı

Transferin yapılacağı taşıyıcıların verim açısından nitelikli olmasına gerek yoktur. Reprodüktif açıdan sağlıklı olması yeterlidir. Taşıyıcı olarak belirlenen dişilerin kızgınlıklarının çok iyi takip edilmesi gerekir. Donmuş embriyolar, aynı donmuş sperma gibi sıvı azot tankında $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de payetler içinde muhafaza edilir. Taşıyıcının rektal muayenesinde corpus luteumun varlığı tespit edilir ve donmuş embriyo kızgınlığın 7. gününde corpus luteumun olduğu taraftaki cornunun içine kateter aracılığıyla bırakılır. Suni tohumlama ve embriyo transferinde kullanılan pistole ve pistole kılıfı benzer özelliktedir. Embriyo naklinde kullanılan kateter, biraz daha uzundur ve embriyonun çıkışı pistole kılıfının ucundan değil yan tarafındaki delikten olur (Görsel 1.63).



Görsel 1.63: Donmuş embriyo payeti, tohumlama pistolesi ve pistole kılıfı

Donmuş embriyonun taşıyıcıya transferi ile doğan buzağılar, genetik olarak taşıyıcıların kendi yavruları olmayıp çok üstün verimli yavrulardır. Taşıyıcının çevre şartlarına olan uyumu nedeniyle doğan yavrularda çevre şartlarına adaptasyon konusunda sorun yaşanmaz. Oysaki sürüye damızlık olarak alınan çok yüksek verimli hayvanlarda çevre şartlarına uyum sorunları yaşanabilir. Bu nedenle embriyo transferi canlı hayvan ithal edilmesine göre çok daha faydalı bir yöntemdir. At, koyun, kedi ve köpek türlerinde de embriyo transferi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

İleri üreme tekniği olan embriyo transferi ile üstün genetik kapasiteye sahip embriyoların tüm dünyaya yayılması ve nesli tükenmekte olan türlerin korunmasının sağlanması mümkündür. Aynı zamanda ülke içi ya da ülkeler arası yapılacak hayvan nakilleri aracılığıyla hastalıkların taşınmasının önüne geçilebilir. Tekniğin yıllar içinde daha kullanışlı hâle gelmesi ve donmuş embriyo ile elde edilecek gebelik oranlarının artması sayesinde gelecekte yüksek verimli genetik kapasiteye sahip sürülerin oluşturulması kolaylaşacaktır. Hayvancılığı gelişmiş olan ülkelerde standart uygulama hâline gelmiş olan genomik analiz, embriyo transferi vb. ileri üreme tekniklerinin yaygın kullanımının sağlanması ve biyoteknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesi, ülkede hayvancılığın gelişmesi açısından son derece önemlidir.

Türkiye'de taze embriyo kullanılarak yapılan embriyo transferinin sahada uygulanabilirliği, kullanılan hormonların yüksek maliyetli olması ve büyük ölçekli sütçü işletmelerin sayılarının azlığı nedeniyle sınırlı olarak kalmıştır. Günümüzde taze embriyolar yerine donmuş embriyolar taşıyıcılara transfer edilmektedir. Donmuş embriyo transferindeki uygulama kolaylıkları, bu tekniğin sahadaki kullanımının artmasını sağlamıştır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. I. İneklerde ovulasyon, kızgınlık bittikten 24-36 saat sonra şekillenir.
II. Suni tohumlama ile cervix veya uterusu bırakılan spermelerin dölleme yeteneği yoktur.
III. Rekto vajinal tohumlamada sperma, cervixin en az 2/3'ünü ya da tamamını geçtikten sonra kanala bırakılmalıdır.
IV. Rekto vajinal tohumlamada kateter, vajinadan içeri 45 derecelik açı ile sokulmalıdır.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I ve III
- C) Yalnız II
- D) II, III ve IV
- E) III ve IV

2. I. Rektumdaki hava, el ile çekme hareketi yapılarak boşaltılmalıdır.
II. Koyunlarda dişi genital organların muayenesi mümkündür.
III. İneklerde kızgınlık ve gebelik muayenesi için kullanılır.

Rectal palpasyon ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III
3. I. Payet içinde sperma olmaması durumunda payet su banyosunda yüzer.
II. Donör olabilecek hayvanların performansı genomik test ile belirlenir.
III. Su banyosunda midi (0,50 ml) payetler 30 saniye sürede eritilir.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III
4. **Aşağıdakilerden hangisi kateterin hazırlanma aşamasında payetin azot tanısından alınması için kullanılır?**
- A) Goblet
B) Kanister
C) Sıvı azot
D) Payet tutma pensi
E) Payet kesme pensi

5. **Aşağıdakilerden hangisi tohumlama kateterinin hazırlığı ile ilgili doğru bir bilgi değildir?**

- A) Payetin pamuklu kısmı içeride olacak şekilde pistoleye takılmalıdır.
B) Pistole kılıfı 3-4 tohumlamada kullanılabilir.
C) Payetin ezik ucu kesilmelidir.
D) Su banyosunda eritilen payet kurularak katetere yerleştirilmelidir.
E) Pistole kılıfı katetere yerleştirildikten sonra kilitlenmelidir.

6. **Aşağıdakilerden hangisi suni tohumlama çantasında bulunması gereken araç gereçten biri değildir?**

- A) Pistole
B) Pistole kılıfı
C) Rectal palpasyon eldiveni
D) Kayganlaştırıcı jel
E) Sperma soğutucu alet

7. **Aşağıdakilerden hangisi rektal palpasyonda rektum mukozasında yaralanma ve kanama sebeplerinden biri değildir?**

- A) Muayenenin gerekenden uzun tutulması
B) Uygulayıcının tırnaklarının uzun olması
C) Peristaltik hareketlere uyumlu olarak durulması
D) İçeride hava varken muayeneye devam edilmesi
E) Uygulayıcının elinde ya da kolunda takı olması

8. **Aşağıdakilerden hangisi çiftleşme ile bulaşan hastalıklardan biri değildir?**

- A) Brusellozis
B) IPR (Infectious pustuler rhinotracheitis)
C) Tüberkülozis
D) IBR (Infectious bovine rhinotracheitis)
E) Trikomonyazis

9. Aşağıdakilerden hangisi hayvan ıslahı amacıyla geliştirilen biyoteknolojik uygulamalardan biri değildir?
- A) Suni tohumlama
B) Kapasitasyon
C) Süperovulasyon
D) Senkronizasyon
E) Embriyo transferi
10. Aşağıdakilerden hangisi donmuş sperma içeren payetin eritme sırasında suda yüzüyor olmasının sebeplerinden biri olamaz?
- A) Payetin içinde hava boşluğu vardır.
B) Payet içinde hiç sperma yoktur.
C) Payet patlaktır.
D) Payetin preslenmemiş ucunda pamuk vardır.
E) Payetin preslenmiş ucunda kırılmalar vardır.
11. Kapasitasyon ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- A) Fertilizasyona hazırlık sürecidir.
B) Ortalama 6 saat sürer.
C) Spermlerin oviducta taşınırken dölleme yeteneği kazanmasıdır.
D) Spermlerin uterus endometriumunun salgılarıyla fertilize olmasıdır.
E) Kapasitasyon cauda epididimiste başlayan süreçtir.
12. Aşağıdakilerden hangisi kısıraklarda kullanılan suni tohumlama metodudur?
- A) Rektovajinal
B) Vajinal
C) Spekulum yöntemi
D) Transservikal
E) Laparoskopik
13. Embriyo transferinde uterus yıkaması metoduyla embriyoları toplanan yüksek verimli dişi hayvana verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Donör
B) Genomik
C) Genotipik
D) Tanör
E) Taşıyıcı
14. Mini payetteki donmuş sperma 30 saniye süre ile kaç °C'lik su banyosunda çözdürülmelidir?
- A) 37
B) 36
C) 35
D) 34
E) 31
15. Aşağıdaki suni tohumlama yöntemlerinden hangisi koyun ve keçilerin suni tohumlamasında kullanılan yöntemlerden biri değildir?
- A) İntrauterin
B) Laparoskopik
C) Rektovajinal
D) Spekulum
E) Transservikal
16. Rektovajinal tohumlama yaparken rektal palpasyonda tespit edilmesi gereken organ aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Corpus uteri
B) Cervix uteri
C) Oviduct
D) Cornu uteri
E) Bifurkasyo uteri

1 5

İNFERTİLİTE NEDENLERİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Dişi damızlıkların sürü dışına çıkarılma nedenleri neler olabilir?
- II. Hayvanların döl verimi düşüklüğünün üreme verimliliğine ne gibi etkileri olabilir?

1 5 1 İnfertilite

Süt sığırı yetiştiriciliğinde işletmenin sürekliliği ve geleceğinin teminatı olan yılda bir buzağı elde edilmesi; sürüde bulunan damızlıklarda, infertilite sorunlarının mümkün olan en düşük seviyede olması ile gerçekleşebilir. Bir işletmede yem giderlerinden sonra ikinci sırada gelen maliyet unsuru, düve yetiştirmektir. Sürüde bulunan düvelerin döl tutmaya hazır hâle getirilerek yavru ve süt vermeleri sağlanır.

Sürünün üreme verimliliğini; damızlıkların fertilitate, sterilite ve infertilite durumları belirler. **Fertilite (üreme yeteneğinin normal sınırlar içinde olması)**; erkek hayvanların dişiyi dölleyebilme, dişilerin de gebe kalabilme ve yavru doğurabilme ölçüsüdür. **Sterilite (kısırlık)**, döl verme yeteneğinin hiç olmaması ya da sonradan yitirilmesi anlamına gelir. Değişik faktörler sebebiyle döl veriminin aksaması [**infertilite (döl verimi düşüklüğü, düşük fertilitate)**], servis periyodunun (tohumlama periyodu) uzamasına sebep olarak ekonomik kayıplara yol açar.

1 5 2 Evcil Memeli Hayvanlarda Döl Tutmamanın Nedenleri

İnfertilite hem dişi hem de erkek hayvanlarda ciddi üretim kayıplarına neden olduğundan işletmelerde iş gücü ve maliyetin artmasına sebep olan önemli bir sorundur. İşletmenin üreme verimliliği açısından dişi ve erkek damızlıklarda döl tutmamanın nedenlerinin tanı ve tedavisi son derece önemlidir. Süt sığırcılığında, döl tutmama nedeniyle buzağılama aralığının uzaması, ineklerin yaşamı boyunca laktasyon sayısı ve üreteceği süt miktarında azalmaya yol açar. Döl tutma konusunda sürü yönetiminin işletiminde alınan doğru kararlar, finansal kayıpların azaltılmasına yardımcı olur.

Dişi Damızlıklarda İnfertilite Sebepleri

Dişi damızlıklarda görülen infertilite çok farklı sebeplerle ortaya çıkmaktadır. Bu sebepler Şema 1.22'de verilmiştir.



Şema 1.22: Dişi damızlıklarda infertilite sebepleri

Anatomik ve Kalıtsal Faktörler: Farklı cinsiyette yavruların bulunduğu ikiz gebeliklerde, her iki yavrunun allantois (embriyonik gelişim sırasında oluşan yavru zarı) arterlerinde anastomoz (arterlerin birleşerek ağ meydana getirmesi) gerçekleşir. Bu durum erkek yavrunun salgıladığı testosteronun dişi yavruya geçmesine ve üreme organlarında çeşitli gelişme bozukluklarının meydana gelmesine sebep olur. Erkek yavruya ait hormonların dişi ikizin dolaşımına karışması sonucu dişi yavruların steril olması durumu olarak tanımlanan **freemartinismus sendromu**, doğmasal (konjenital) yapı bozukluğudur. Erkek ikizi olan dişi buzağılar **freemartin** olarak isimlendirilir.

SIRA SİZDE

- Freemartin buzağuları işletme içinde kayıtlara bakma ihtiyacı olmadan kolaylıkla belirleyebilmek amacıyla ne tür uygulamalar yapılabilir? Konu hakkındaki fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

Freemartin buzağılarda ovaryumların olmaması ya da az gelişmiş olması, gelişmemiş reproduktif kanal, hermaphroditismus [(hermafroditismus) dişi ve erkek anatomik yapının tamamen ya da kısmen aynı anda olması durumu] gibi doğmasal olarak oluşan sorunlar söz konusudur. Bu sendromun tedavi edilmesi mümkün olmadığından bu dişiler damızlık dışı bırakılmalıdır.

Freemartin ikizi erkek buzağılar fertil kabul edilse de bunlarda da döl verimi düşüklüğü, testis dejenerasyonu ve oligospermi (sperm azlığı) nedeniyle sterilite tespit edilmiştir.

Beslenme Bozuklukları: Aşırı beslenmeye bağlı olarak oluşan yağlanma sonucu ovar-yumlarda işlev bozuklukları, yetersiz beslenmeye bağlı olarak GnRH hormonunun az salgılanması sonucu anovulasyon (yumurtlayamama) şekillenebilir.

Yemdeki enerji azlığı östradiol ve gonadotrop hormonlarının (LH ve FSH) eksikliğine sebep olur. Bunun sonucunda da ovaryum aktivitesinin olmamasına bağlı olarak kızgınlık görülmez ya da döl tutmayı sağlayacak bir yumurta oluşumu gerçekleşmez.

Doğuma yakın dönemde, özellikle kalsiyum ve enerji gibi kas hareketlerini etkileyen besin maddelerinin eksikliğinde güç doğum görülebilir. Makrominerallerden fosfor; mikrominerallerden bakır, kobalt, mangan, çinko ve selenyum döl verimi için gereklidir. Kızgınlık göstermeme durumlarında rasyonda A, D, E vitaminleri ile betakaroten ve fosfor eksikliği olabileceği düşünülmelidir. A ve E vitamini eksikliği yavru atmaya ve yavru zarlarının atılmamasına sebep olur. Enerji eksikliği ve hatalı yemleme, postpartum dönemde de birçok soruna ve metabolizma hastalığına neden olur.

Güç Doğum: Güç doğum [dystocia (distosi)] sonrası döl tutmama sorunları olması nedeniyle anaç dişinin genellikle damızlık dışı bırakılması tercih edilir.

Enfeksiyöz Hastalıklar: Çiftleşme ya da sperma yoluyla bulaşan genellikle bakteri, virüs ve protozoon kaynaklı enfeksiyonlara yakalanan düve ve inekler, normal olarak kızgınlık gösterir. Buna karşın tohumlandıktan ya da çiftleştirildikten sonra gebe kalmaz veya gebe kalsalar da 5. ay veya sonrasında yavru atar.

Retentio Secundinarum (Retensiyo Sekundinarum): Yavru zarlarının bir kısmının ya da tamamının doğum sonrasında atılmamasına verilen isimdir.

Fizyolojik Faktörler: Sürüdeki dişi damızlıkların siklik aktivitelerinde görülen düzensizlik, en önemli döl tutmama sebeplerindedir. İnek gebe olmadığı hâlde östrus göstermiyor ise 2-3 gün arayla rektal muayene yapılmalıdır. Doğum sonrası gebelik corpus luteumunun luteolize olamaması durumunda kalıcı corpus luteum olgusu ortaya çıkar. Bu sebeple siklik aktivite bozulur, oluşan ovaryum kistleri de fertilitiyi önemli ölçüde etkiler ve buzağılama aralığının uzamasına neden olur.

Endometritis (uterus endometriumunun yangısı) östrojen ve progesteron hormonlarının yetersizliğinde şekillenir. Endometritisin geç teşhis edilmesi nedeniyle kronikleşerek oluşan pyometra (uterus yangısı) olgularında gebelik şekillenmez, bu da verim kayıplarına sebep olur. Pyometrada vulvadan gelen müköz veya purulent bir akıntının varlığı normal gebelik olmadığı yönünde ayırıcı tanı olarak değerlendirilir.

Yüksek süt verimi, yaş, mevsim etkileri, beslenme vb. nedenler anöstrusa sebep olur. Bu durumda PGF_{2α} ve GnRH kombinasyonları kullanılarak hayvan tedavi edilmelidir. Suböstrus görülmesi, hormonal dengesizliklere bağlı olarak şekillenen tedavisi mümkün olmayan önemli bir döl tutmama sorunudur.

Yaş: Yaşın ilerlemesine bağlı olarak ovum kapasitesindeki düşüş, hormonal yetersizlikler vb. sebeplere bağlı olarak fertilitede azalma olması normaldir. İneklerde döl tutma 5-7 yaşında azalmaya başlar.

Bakım ve Yönetim Hataları: Sürüde östrus tespiti ve suni tohumlama uygulamalarında yapılan hatalar, sürü büyüklüğüne bağlı olarak kayıt sisteminde yapılan yanlışlıklar önemli yönetim hatalarıdır. Işık, üreme ile ilgili hormonların salgılanmasında düzensizlik oluşturarak döl tutmama sorunlarına neden olur.

Repeat Breeding (Ripiyt Briding): Siklik aktivitesi normal olmakla beraber en az 2-3 tohumlama yapılmasına rağmen ineğin gebe kalamama durumudur. Döl tutmama nedeniyle tekrarlayan tohumlama yapılan bu dişilerin sürüden ayıklanması ile verim kayıplarının azaltılması yoluna gidilir.

Kızgınlık Tespiti ve Tohumlama Hataları: Sürünün büyüklüğü kızgınlık tespitini güçleştiren en önemli sebeptir. Östrus tespit yöntemi uygulamalarında ve tohumlama zamanının tespitinde yapılan hatalar döl tutmama konusunda karşılaşılan en önemli sorundur.

Erkek Damızlıklarda İnfertilite Sebepleri

Etçi sığır yetiştiren işletmelerde genellikle tabii tohumlama tercih edilir. Bu nedenle erkek damızlıkların satın alımından ya da tabii tohumlamada kullanımından önce reproduktif sağlığı hakkında bilgi edinilmesi önemlidir.

Erkek damızlıkların öncelikle reproduktif geçmişi, genital ve fiziksel genel muayenesi ve spermasının değerlendirilmesi gerekir. Genital muayenede öncelikle external (dış) genital organların (prepisyum, scrotum, testisler, epididimis ve ductus deferens) gözle ve palpasyonla (el ile) muayenesi yapılır. İnternal (iç) organların (pelvik üretra, prostat, vesicula seminalis, ampulla) muayenesi de rektal yolla palpe edilerek yapılır. Ayrıca eklem hastalıkları ile ayak ve tırnak bozuklukları da infertilite yönünden değerlendirilmelidir.

ARAŞTIRINIZ

Erkek damızlıkların genital muayenesinde tespit edilen aşağıdaki olguların ne anlama geldiğini ve hangi sebeplere bağlı olarak ortaya çıktıklarını araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri ilgili başlığın karşısına yazarak çalışmanızı sınıfta paylaşınız.

Kriptorşidizm	
Phimozis	
Paraphimozis	
Orşitis	
Balanitis	
Postitis	
Balanopostitis	
Poliorşidizm	
Prostatitis	

Süt sığırı yetiştiriciliğinde suni tohumlama uygulamalarının yaygın olması nedeniyle işletmeler genellikle erkek damızlık bulundurmaz. Sperma üretim merkezlerinde sperma almadan önce tüm kontrolleri yapılmış olan erkek damızlıklar kullanılır. Erkek damızlıklarda infertilite sebepleri Şema 1.23'te verilmiştir.



Şema 1.23: Erkek damızlıklarda infertilite sebepleri

Enfeksiyöz Hastalıklar: Sürüye katılacak ya da satılacak olan erkek damızlığın bulaşıcı bir hastalık taşıması gerekir. Bu amaçla diagnostik testler (bir hastalığın teşhisi için yapılan kan, idrar testleri gibi laboratuvarında gerçekleştirilen analizlerin tamamı) yapılır. Bulaşıcı hastalıklar yönünden pek çok test yapılması pratik olmadığı gibi ekonomik açıdan da mümkün değildir. Genellikle sahada erkek damızlıkların çiftleştiği dişilerin reproduktif geçmişinin izlenmesi tercih edilir. Cinsel yolla bulaşan enfeksiyöz hastalıkların dişilerde görülmesi erkek damızlıkların hastalığı taşıdığına göstergesidir.

ARAŞTIRINIZ

🗨️ Evcil memeli hayvanlarda çiftleşmeyle bulaşan hastalıkların neler olduğunu araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Libido Eksikliği, Aşım Yeteneğinin Az Olması ya da Hiç Olmaması: Erkek damızlıkların dişiye karşı az ilgi göstermesi ya da hiç ilgi göstermemesi, aşım yapmaması ve sperma vermemesi durumu **libido eksikliği** olarak tanımlanır. Libido eksikliği; pubertaya yeni giren hayvanlarda özellikle de tecrübesizlik durumunda, yaşlılık, aşırı seksüel yüklenme ve psikolojik etmenlere bağlı olarak görülür. Aşım yeteneğinin az olması ya da hiç olmaması ise vücudun arka kısmının zayıflığı, ayak ve tırnak rahatsızlıkları, doğmasal anomaliler, yaralanmalar, apse ve tümörlere bağlı olarak gelişir.

Beslenme Bozuklukları: Yetersiz beslenme sonucunda hormonal dengesizliklere bağlı olarak pubertada gecikme görülür. Yemdeki protein eksikliği gelişim geriliğine ve libidonun azalmasına yol açar. İyot, selenyum, çinko, A ve E vitaminlerinin eksikliğinde FSH

ve LH'nin salınımı ve testosteron üretimi azalır. Damızlık boğaların rasyonlarına bakır, kobalt, çinko ve manganezin katılması sperm üretimini desteklediği gibi fertilitenin de artmasını sağlar. Boğalara düzenli olarak egzersiz yaptırılmalı ve kilo almamaları için aşırı beslenmemelidir.

Kromozomal Hatalar ve Genetik Hastalıklar: Yapılacak muayenede genel sağlık durumlarının yanında erkek damızlıkların genetik ve kromozomal hastalıklar yönünden taranması, taşıyıcı olup olmadıklarının saptanması önemlidir.

Yaş: Çok genç ve yaşlı erkek damızlıklarda yaşa bağlı olarak libidonun azalması veya hiç olmaması durumu görülebilir. Bu durum genç hayvanlarda tecrübesizliğe, yaşlı hayvanlarda ise testosteron salgısının azalmasına bağlı olarak gelişir.

Testis, Epididimis, Scrotum, Penis ve Prepisyum, Eklenti Üreme Bezi Bozuklukları: Çiftleşmeden ya da sperma almaya başlamadan önce erkek damızlıkların iç ve dış genital organlarının genital muayenesinin yapılarak olabilecek bozuklukların erkenden saptanması önemlidir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1. Damızlık boğaların rasyonlarına katılan mikromineralerden hangisi sperm üretimini desteklemez?**
 - A) Bakır
 - B) Çinko
 - C) Kobalt
 - D) Magnezyum
 - E) Manganez
- 2. Aşağıdakilerden hangisi yavru atmaya neden olan faktörlerden biri değildir?**
 - A) A ve E vitamini eksikliği
 - B) Enfeksiyöz hastalıklar
 - C) Prostaglandin uygulaması
 - D) Sıcaklık stresi
 - E) Kısa yolculuk
- 3. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi kriptorşidizm ile ilgili doğru bir bilgidir?**
 - A) Testislerden birinin veya ikisinin scrotum içinde bulunmamasıdır.
 - B) Spermin oviducta taşınmasıdır.
 - C) Vulvanın müköz veya purulent akıntısıdır.
 - D) Testis yangısıdır.
 - E) Uterus endometriyumunun yangısıdır.
- 4. Aşağıdaki ifadelerden hangisi dişi ve erkek anatomik yapının tamamen ya da kısmen aynı canlının bedeninde bulunması durumu için kullanılır?**
 - A) Hermaphroditismus
 - B) Dystocia
 - C) Freemartinismus
 - D) Retentio secundinarum
 - E) Repeat breeding

5. I. Yemdeki enerji azlığı gonadotropik hormonların eksikliğine sebep olur.
II. B ve C vitamini eksikliği retentio secundinaruma sebep olur.
III. Yemdeki protein eksikliği gelişim geriliğine ve libidonun azalmasına yol açar.

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

6. I. Uterus yangılarında gebelik şekillenir.
II. İneklerde döl tutma 2-3 yaşlarında azalmaya başlar.
III. Suböstrus hormonal dengesizliklere bağlı olarak şekillenir.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

7. **Siklik aktivitesi normal olmakla beraber 2-3 tohumlama yapılmasına rağmen ineğin gebe kalamama durumuna ne ad verilir?**

- A) Dystocia
B) Repeat breeding
C) Freemartin
D) Pyometra
E) Kriptorşidizm

8. **Aşağıdakilerden hangisi dystocia ile ilgili doğru bir bilgidir?**

- A) Erken doğum
B) Güç doğum
C) Erken embriyonik ölüm
D) Abort
E) Döl verimi düşüklüğü

9. Erkek damızlıklarda, dış genital organların muayenesinde aşağıdakilerden hangisine bakılmaz?

- A) Epididimis
- B) Prepisyum
- C) Prostat
- D) Scrotum
- E) Testisler

10. I. Yemdeki protein eksikliği libidonun azalmasına neden olur.
II. Prostat muayenesi rektal palpasyonla yapılır.
III. Sterilite döl veriminin artışıdır.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

11. Aşağıdakilerden hangisi dişi damızlıkların döl tutmama nedenlerinden değildir?

- A) Eklenti üreme bezi bozuklukları
- B) Beslenme bozuklukları
- C) Anatomik ve kalıtsal faktörler
- D) Enfeksiyöz hastalıklar
- E) Tohumlama hataları

12. Freemartinismus ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Farklı cinsiyette yavruların bulunduğu ikiz gebeliklerde görülür.
- B) Erkek yavrunun salgıladığı testosteron dişi yavruya geçer.
- C) Doğum sonrasında tedavi edilebilir bir sorundur.
- D) İkiz eşi erkek olan dişiler damızlık dışı bırakılır.
- E) Farklı hayvan türlerinde görülebilir.

13. Aşağıdakilerden hangisi erkek damızlıkları tabii tohumlamada kullanmadan önce yapılacak değerlendirmelerden değildir?

- A) Reprodüktif geçmiş
- B) Eklem, ayak ve tırnak hastalıklarının kontrolü
- C) Fiziksel genel muayene
- D) Genital organların el ve gözle palpasyonu
- E) Damızlık satış fiyatı



GEBELİK TAKİBİ VE DOĞUM

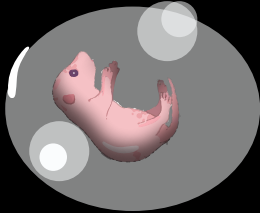
KONULAR

- 2 1 GEBELİK TAKİBİ
- 2 2 GÜÇ DOĞUM NEDENLERİ VE DOĞUMA YARDIM
- 2 3 DOĞUM SONRASI ANNE VE YAVRU BAKIMI



KAVRAMLAR

- Abort
- Dystocia
- Epizyotomi
- Fetotomi
- Fremitus
- İmplantasyon
- İnvölüsyon
- Lochia
- Pedal refleks
- Plasentom
- Postür
- Presentasyon
- Retentio secundinarum
- Yalancı gebelik





2 1

GEBELİK TAKİBİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Hayvanlarda erken dönemde gebelik teşhisi yapmanın işletmelere sağlayacağı faydalar neler olabilir?
- II. Gebelik süresinin büyük yapılı hayvan türlerinde (örneğin kısırak, inek, fil vb.) küçük yapılı hayvan türlerine (örneğin fare, tavşan vb.) göre daha uzun olmasının sebepleri neler olabilir?

2 1 1 Gebelik ve Gebelik Çeşitleri

Gebeliğin oluşumu, oldukça karmaşık ve birbiriyle etkileşimli bir dizi olay sonucunda gerçekleşir. Suni tohumlama veya çiftleşme yoluyla dişi genital kanala bırakılan spermatozoitlerden biri, oviduktta ovum ile buluşur ve döllenme gerçekleşir. Tavşan, fare ve ratlarda ovuma birden fazla spermatozoon ulaşabilir. Fertilizasyon sonrası **zigot (döllenmiş oosit)** ismini alan tek hücreli yapı, bölünmeye başlar ve **embriyo** adını alır. Embriyo oviduktan uterusu doğru ilerlerken bölünmeye devam eder ve serbestçe dolaşmaya başlar.

Embriyoyu oluşturan hücrelerin bir kısmı ile sırasıyla içten dışa **amnion**, **allantois** ve **chorion (koryon)** adı verilen yavru zarları şekillenir. Embriyonun serbest dolaşımı durduktan sonra uterusun endometriyumuna bu zarlar aracılığıyla tutunması olayına **implantasyon** denir. İmplantasyonu takiben chorion zarı ile uterusun endometriyumu arasında **plasenta** denilen bağlantı oluşur. **Plasantasyon** adı verilen bu olay ile anne ve yavru hem anatomik hem de fizyolojik olarak birbirine bağlanır.

Plasenta; fetüsün beslenme, solunum, sindirim ve boşaltımından sorumlu olmanın yanında hCG, progesteron, insülin gibi hormonları da salgılar. Bu aşamadan sonra embriyonal dönemini tamamlayan embriyo, türüne özgü taslak bir görünüme ulaşarak **fetüs** adını alır.

İneklerde yavru kayıplarının büyük bir kısmı embriyonal dönemde (gebeliğin ilk 45 günü), bunun da yaklaşık %70'i tohumlamadan sonraki 8-16. günlerde yaşanır. Embriyonik kayıplar; genetik, fizyolojik (yaş, süt verimi vb.), hormonal veya çevresel nedenlerden kaynaklanabilir.

Döllenme sonucunda zigotun oluşumundan itibaren fetüsün gelişerek doğumuna kadar olan süreç **gebelik** olarak tanımlanır. Gebelik süresi türlere göre oldukça farklıdır (Tablo 2.1). Farklı gebelik sürelerine rağmen gebelik sürecinde dişilerin fizyolojisi ve davranışlarındaki değişimler birbirine benzerdir.

Tablo 2.1: Bazı Memelilerde Ortalama Gebelik Süresi ve Yavru Sayıları

Türler	Gebelik Süresi (Gün)	Yavru Sayısı
Kısrak	336±10	1
Manda	314±6	1
İnek	280±10	1
Keçi	150±5	1-2
Koyun	147±5	1-2
Köpek	65±5	2-12
Kedi	60±2	4-6
Tavşan	30±2	1-12
Fare	22±2	1-12

ARAŞTIRINIZ

- ☰ Süperfetasyon ve süperfekondasyon terimlerinin ne anlama geldiğini araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Patolojik bozukluklar, kromozomal anomaliler veya tanımlanamayan nedenlerden dolayı gebelik bazen olağan akışında gerçekleşmeyebilir. Yavru veya yavruların uterusu sağlıklı bir embriyonal ve fetal dönem geçirerek doğum aşamasına ulaştıkları süreç, **gerçek (normal) gebelik** olarak adlandırılır.

Steril bir erkekle çiftleşme olmasına rağmen gebeliğin gerçekleşmediği durumlarda veya çiftleşmesiz geçen kızgınlık döneminin ardından hayvanlar, kendilerini gebe zannedebilir. Bazı kedi ve köpeklerin doğum için hazırlık yaptıkları dâhi görülebilir. Özellikle evde beslenen kedi ve köpekler kendi oyuncakları veya seçtiği eşyalardan oluşan bir yuva hazırlığı yapar, eşeleme davranışında bulunur. Hırçınlık, karın bölgesini yalama, bazı oyuncak, obje veya yavrulara karşı annelik davranışları görülür. Karın ve vulva dudakları şişmiştir, memelerde büyüme ve süt akışı gözlenir. Belirtiler birkaç hafta içinde kendiliğinden kaybolabilir veya normal gebelik süresince devam edebilir. Gerçek bir gebeliğin taklidi şeklinde belirtiler gösteren bu durum **yalancı gebelik** olarak tanımlanır. Her memeli türünde görülmesine karşın yalancı gebelik olguları, kedi ve köpeklerde oldukça yaygındır.

Zigotun uterusu ulaşamayıp ovaryumda kalması ya da oviduktun yırtılması vb. herhangi bir sebepten dolayı karın boşluğunda veya uterusun dışında bulunması olgusuna **dış gebelik** adı verilir. Bu tip durumlarda embriyo gelişemez ve gebelik devam edemez. Annede komplikasyon ve hayati tehlike riski nedeniyle dış gebelikte medikal tedavi ya da operatif müdahale yapılır.

2 1 2 Gebelik Belirtileri ve Teşhisi

Gözleme dayalı olarak yapılan gebelik teşhisinde en önemli belirti, östrus siklusunun kesintiye uğramasıdır. Bazı hayvanlar gebe olmasına rağmen kızgınlık gösterebilir veya uzun süre kızgınlık göstermediği hâlde gebe kalmayabilir. Gebe hayvanlarda huyun yumuşaması, sakinlik ve yavruya zarar verebilecek davranışlardan kaçınma eğilimi görülür. Gebeliğin başlangıcında yem tüketiminde azalma meydana gelse de ilerleyen dönemlerde yem tüketimi artar ve kilo almaya yatkınlık oluşur. Özellikle kedi, köpek gibi küçük hayvanlarda gebeliğin sonlarına doğru sakin ve sessiz ortamlarda bulunma, yalnız kalma ya da sahibine yakın olma, karanlık ve sıcak yerlerde yuva yapma davranışları gözlenir.

Gebelikten organizmanın tamamı etkilenir ama özellikle genital organ, meme ve vücudun bazı bölgeleri değişime uğrar. Genital organlardaki en önemli fizyolojik değişiklik ise uterus ve ovaryumlarda görülür.

Gebelik süresince ovaryumlar, genişleyen uterusun etkisiyle karın boşluğuna doğru inerek konum değiştirir. İneklerde ovaryumlar, gebeliğin 150. gününde abdominal boşlukta ve pelvis içinde muayene edilebilir. Çoğunlukla gebeliğin şekillendiği cornu uterinin olduğu taraftaki ovaryumda maksimum büyüklükte gebelik corpus luteumu bulunur.

Gebeliğin başlamasıyla birlikte progesteronun etkisiyle uterus, embriyonun tutunması ve yavrunun ihtiyacı olan besin maddelerinin sağlanabilmesi için uygun bir ortam hâline gelir. Progesteronun etkisiyle artan damarlaşma uterusun hiperemik bir hâl almasını ve kalınlaşmasını sağlar. Artan kan akışının bir sonucu olarak uterusun en önemli arteri olan Arteria uterina medianın elle palpasyonunda anne ve yavrunun nabız farkından oluşan **fremitus (titreşim)**, inek ve kısraklarda bariz bir şekilde hissedilir. Özellikle ineklerde cervixi tıkayarak mikroorganizmaların uterustan içeri girmesine engel olan müköz bir tıpa şekillenir.

Ovaryum ve uterusda görülen değişikliklerin yanında vulva dudaklarında şişkinlik ve ödem, vajina dokusunda gevşeme, karın kaslarında ise yanlara doğru genişleme ve karında büyüme gözlenir.

Genç hayvanlarda ve düvelerde gebelikte meme dokusu belirgin bir şekilde gelişir. Meme kanallarında ve alveollerde genişleme, memelerde ödem ve meme başlarında uzama görülür. Doğum yaklaştıkça meme başından seröz bir sıvı (özellikle kısrak ve köpeklerde) veya kolostrum gelebilir.

Gebeliğin ikinci yarısından itibaren ineklerde sakrum ve kuyruk bölgesindeki çıkıntı ve çukurluklar belirginleşir. Buna ek olarak son dönemde vücut sıcaklığı, solunum, nabız ve idrar yapma (ürinasyon) sayısında artış, alyuvar ve akyuvar sayısında düşüş gözlenir.

Gebe hayvandaki fizyolojik değişiklikleri inspeksiyonla teşhis etmek çoğu zaman yanıltıcıdır. Bunun yanı sıra gebeliğin erken teşhisi hem ekonomik bakımdan son derece önemlidir hem de hayvan sahiplerinde merak oluşturan bir husustur. Bu nedenle gebelik teşhisinde rektal ve abdominal palpasyon muayeneleri ile ultrasonografi ve laboratuvar testleri gibi yöntemlere başvurulur.

Özellikle sütçü işletmelerde gebe olmayan hayvanlar mümkün olan en kısa sürede tespit edilmelidir. Bu sayede gebeliğin olmaması durumunda yeniden tohumlama yapılır veya var olan gebeliğin sağlıklı bir şekilde sürüp sürmediğinden emin olunur.

Bu amaçla özellikle ilk muayenede gebelik tanısı konan ineklerin ikinci gebelik muayenesi, tohumlamadan 60-90 gün sonra yapılmalı; gebelik, rektal ve ultrasonografik muayene ile teyit ve kontrol edilmelidir. Gebeleri kuruya çıkarmadan önce üçüncü kez gebelik muayenesi yapılmalı, fetüsün canlılığı ve gelişimi kontrol edilmelidir. Eğer daha önce gebelik tanısı konmuş ancak yavrunun herhangi bir sebepten dolayı yaşamadığı görülmüşse veya yavru atığı söz konusu ise hayvanın kuruya çıkarılması meme sağlığını tehlikeye atar, damızlık değerini düşürür.

2 1 3 Rektal Palpasyonla Gebelik Teşhisi

Rektal palpasyonla gebelik teşhisi; inek, kısırak, manda, eşek gibi büyük hayvanlarda erken gebelik tanısı koymaya imkân veren, genital organların rektumdan elle palpe edilerek muayene edilmesiyle yapılan, eski ve güvenilir bir yöntemdir. Buna karşın rektal muayene ile gebelik teşhisinde pyometra, metritis ve yavrunun ölerek mumyalaşması olgularıyla karşılaşılması, bu bulguların gebelikle karıştırılması da söz konusu olabilir. Muayenenin doğru yapılabilmesi için ineklerde cervix, kısıraklarda ise ovaryumlar rehber organ olarak belirlenir. Muayenede uterus ve cornuların tamamı ile ovaryumlar palpe edilmelidir.

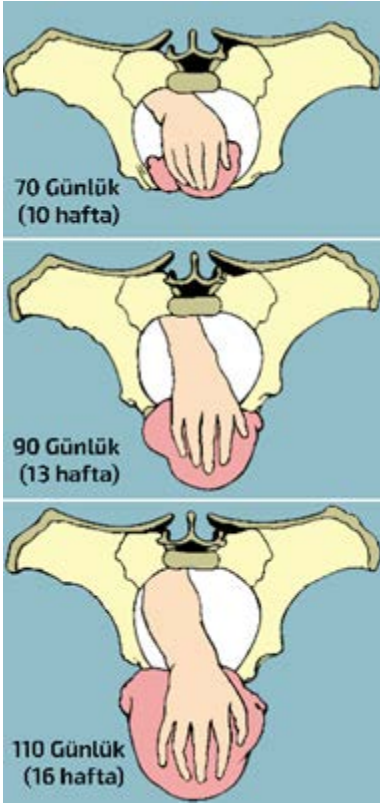
Düvelerde 4, ineklerde 5. haftadan itibaren rektal palpasyon ile erken gebelik teşhisi yapılabilir. Rektal muayene ile gebeliğin 30-35. gününden itibaren gebe olan cornu uterin başparmak ve işaret parmağıyla yakalanıp hafifçe kaydırılmasıyla chorion zarı hissedilebilir. Fetal membranların bu durumu **yavru zarlarının kayması** olarak adlandırılır ve 40. günden itibaren daha kolay palpe edilir (Görsel 2.1). Aynı şekilde baş, işaret ve orta parmaklarla 28-30. günlerde amnion kesesinin içindeki amnion sıvısının fluktuasyonu (dalgalanma) hissedilebilir. Buna karşın uterus yangılarında da fluktuasyona benzer bulgular alınabileceği unutulmamalıdır. Rektal palpasyonla 30-45. günden itibaren uterus cornularındaki asimetri ve gebe cornu uterin duvarının inceliği eğer ikiz gebelik söz konusu değilse kolaylıkla fark edilebilir. Chorion zarının uterus endometriumuna karşılık gelen oval yapılar **plasentom** olarak adlandırılır. Plasentomlar gebeliğin 75-80. günlerinde plasentanın elle palpasyonunda fark edilebilir büyüklüğe ulaşır (Görsel 2.2). Ayrıca gebeliğin ilk 4 ayında plasenta voleybol topu sektirir gibi palpe edildiğinde fetüsün sıvı içinde yüzer şeklindeki dalgalanması hissedilir. Bu durum **fetal çarpma** (muayene sırasında fetüsün ele çarpması) olarak isimlendirilir.



🖼️ Görsel 2.1: Yavru zarlarının baş ve işaret parmakla palpasyonu

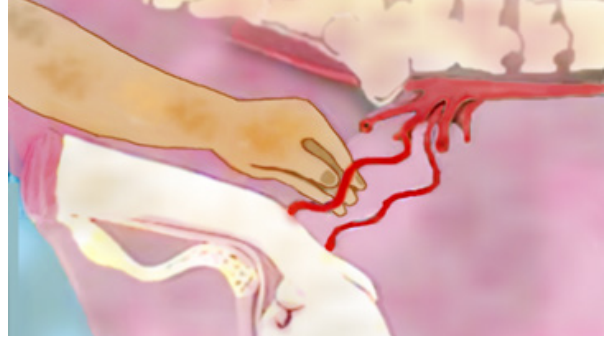


🖼️ Görsel 2.2: İnekte plasenta ve plasentomlar



🖼️ Görsel 2.3: Rektal palpasyonda 70, 90 ve 110 günlük gebelikler

Gebeliğin 65. gününden itibaren baş, ayak gibi fetüse ait kısımlar da rektal palpasyonla elde edilebilecek bulgulardır (Görsel 2.3). Gebeliğin 80-120. günlerinden itibaren Arteria uterina media rektal palpasyonla palpe edilerek fremitus hissedilebilir (Görsel 2.4). Bununla birlikte gebeliğin 5-6. aylarında gelişen fetüsün ve yavru sularının ağırlığıyla uterus, karın boşluğunun tabanına doğru iner ve doğuma doğru fetüs, çıkış pozisyonu olarak pelvise yönelir. İneklerde gebeliğin dönemlerine göre rektal palpasyonla tespit edilebilecek bulgular Şema 2.1 ve Şema 2.2'de özetlenmiştir.



🖼️ Görsel 2.4: Arteria uterina mediadan fremitusun algılanması

1. Dönem (1-2,5 Ay)

- Ovaryumda corpus luteum
- Cornularda asimetri
- Gebe cornuda fluktuasyon
- Yavru zarlarının kayması
- Amniyon kesesinin palpasyonu
- Fetal çarpma ve uterusun karın boşluğuna yönelmesi
- Dönemin sonunda bulgularda belirginleşme
- Fetüs bir fare büyüklüğünde

3. Dönem (4,5-6,5 Ay)

- Fremitus ve plasentolarda belirginleşme
- Uterus abdomen tabanında olduğundan fetüsün ve cornularda asimetrinin hissedilmemesi
- Cervix yoluyla uterusun gövdesine erişilebilmesi
- Fetüs, kedi veya küçük ırk bir köpek büyüklüğünde

2. Dönem (2,5-4,5 Ay)

- Birinci dönem bulgularının belirginleşmesi
- Gebe cornuda tek yönlü fremitus
- Plasentomların palpe edilebilirliği
- 3,5 aydan sonra fetüsün hissedilmesi
- 4 ve 5. aylarda uterus karın boşluğunun ortasında
- Fetüs, rat veya küçük bir kedi büyüklüğünde

4. Dönem (6,5 Ay-Doğum)

- Abdomen boşluğunda fetüsün uzuvlarının palpasyonu
- Fetüsün ayaklarına temasla (pedal refleks) canlılık kontrolü
- Çift taraflı ve güçlü fremitus

AYLARA GÖRE REKTAL MUAYENE BULGULARI

🖼️ Şema 2.1: İneklerde aylara göre rektal palpasyonda elde edilen bulgular

GEBELİK GÜNÜ	AMNİYON KESESİ	YAVRU ZARLARININ KAYMASI	PLASENTOMLAR	FETÜS	FREMİTUS SAĞ	FREMİTUS SOL
30	✓	✓				
45	✓	✓				
60	✓	✓				
75	✓	✓	✓			
90		✓	✓	✓		
105			✓	✓	✓	
120			✓	✓	✓	
150			✓	✓	✓	✓
180			✓		✓	✓
210			✓	✓	✓	✓

Şema 2.2: İneklerde günlere göre rektal palpasyon bulguları

Kısraklarda rektal palpasyonla gebelik teşhisinde bazı farklılıklar dışında ineklerdeki benzer bulgular elde edilir. Kısrakların rektumu, ineklere kıyasla daha kuru olduğundan başarılı bir rektal muayene için mutlaka kayganlaştırıcı kullanılmalı, hayvan zapturapt altına alınmalıdır. Kısraklarda ovaryumlar genital organların yerinin belirlenmesine rehberlik etmesinin yanında muayeneye başlangıç noktası oluşturur. İneklerden farklı olan plasenta yapıları nedeniyle plasentom oluşumları mikro düzeydedir. Bu nedenle plasentomlar ve yavru zarlarının kayması gebelik tanısında belirleyici bulgu olarak kullanılamaz.

Kısraklarda gebeliğin 12-25. günlerinde yapılacak olan rektal palpasyonda uterus tonusundaki artış ve duvarındaki kalınlaşma hissedilir. Amnion kesesinin oluşturduğu dolgunluk 30-50. günlerde palpe edilebilir. Gebeliğin 30. gününde konseptus (embriyo ve yavru zarları) yaklaşık 4 cm çapındadır. Konseptusun çapı 85-90. günden itibaren uterusun tamamını doldurur ve fetüs palpe edilebilir hâle gelir. İkinci ayda pelvis içinde bulunan uterus, 3. aydan itibaren ovaryumlarla birlikte karın boşluğuna ve ileriye doğru uzanır. Yine 3. ayda Arteria uterina mediadan fremitus hissedilebilir. Fetüse 5-7. aylarda ulaşmak güçleşir ancak fetüs büyüdükçe 11. ayda yeniden palpe edilebilir duruma gelir.

SIRA SİZDE

- İnek ve kısraklarda rektal palpasyonla yapılan gebelik teşhisiyle ilgili videolar seyrederiniz. Gebelik dönemlerine göre fetüsün gelişimini inceleyiniz. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

2 1 4 Abdominal Palpasyonla Gebelik Teşhisi

Genital organların karın duvarından elle ve parmaklarla palpe edilmesiyle yapılan gebelik tanı yöntemidir. Deneyimli uygulayıcılar tarafından koyun, keçi, köpek, kedi gibi küçük hayvanlar ile gebeliğin ilerleyen dönemlerinde inek ve kısraklarda uygulanabilir. Karın duvarının elle kavranmasını takiben bir miktar basınç uygulanarak genital organlar ve yavruya ait bulgular hissedilmeye çalışılır.

Gebeliğin yaklaşık 7. ayından itibaren yumuşak karın duvarının (fossa paralumbalis, açıklık çukurluğu) ineklerde sağ tarafında, kısraklarda ise sol tarafında yavru palpe edilebilir. İneklerde gebeliğin son 1/3'lük kısmında abdomenin sağ tarafında genişleme göze çarpar, el karın üzerine konarak yavru ve hareketleri muayene edilebilir. El, yumruk hâline getirilerek karın üzerine konup sallandığında karında fetal çarpma algılanabilir.

Koyun ve keçiler sırt üstü yatırılarak ya da ayakta bacakların arasına alınarak abdomen aşağıdan yukarıya ve önden arkaya doğru palpe edilerek fetüs veya fetüsler belirlenmeye çalışılır (Görsel 2.5). Abdominal palpasyonla küçükbaş hayvanlarda gebeliğin 3. ayından sonra %65'ten fazla oranda doğru teşhis konulabilir.



🖼️ Görsel 2.5: Keçide abdominal palpasyonla gebelik muayenesi

Abdominal palpasyon; büyük kedi ve köpek ırklarında ayakta, küçük ırklarda ise hayvan yana yatırılarak yapılır. Karın duvarı her iki yandan elle kavranıp parmaklarla basınç uygulandığında gebeliğin ilk yarısından sonra fetüslere ilişkin bulgular alınabilir (Görsel 2.6). Kedilerde 21-35. günlerde erken gebelik teşhisi yapılabilir, ilerleyen günlerde yapılan palpasyonda fetüslerin iskelet sistemi hissedilebilir. Köpeklerde ise 28-35. günlerden sonra yapılan muayenede en başarılı sonuçlar alınmakla birlikte bu dönemde tanı konulamadığı durumlarda bir hafta sonra tekrar muayene yapılmalıdır.



🖼️ Görsel 2.6: Kedide abdominal palpasyonla gebelik muayenesi

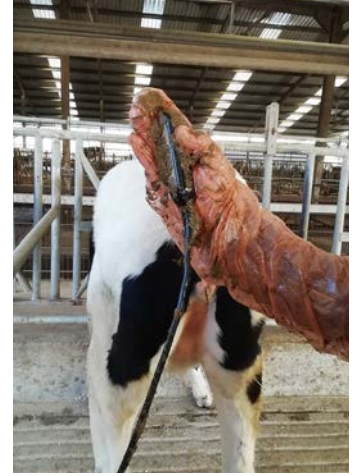
Abdominal palpasyonla gebelik teşhisi yapılırken hayvanın genital hastalığının bulunmaması, karın duvarının gergin olmaması, muayeneden önce idrarını yapmış, dışkılamış, aç ve uysal olması daha doğru sonuçlar alınmasında önemlidir. Aksi hâlde hayvanın obez veya hırçın, idrar kesesinin dolu olduğu, bağırsaklarda gaz ve gaita biriktiği durumlarda, genital organlardaki bazı patolojik olgularda ya da iri kas yapısına sahip köpeklerde yanıltıcı olabilir. Palpasyon esnasında aşırı güç uygulanması, işlemin sıkça tekrarlanması ve hayvanın ürkütülmesi sonucu kontrolsüz yapılan ani hareketler, fetüse zarar verebilir.

2 1 5 Ultrason Muayenesiyle Gebelik Teşhisi

Ultrasonografik muayene, gebeliğin erken tanısında kullanılan teşhis yöntemlerinden biridir. USG ile genital organların muayenesi yapılabildiği gibi infertilite nedenleri de tespit edilebilir. Bununla birlikte ultrason cihazları erken embriyonik kayıplar ile fetüsün sayı, canlılık, gelişim, yaş ve cinsiyetinin belirlenmesinde de kullanılır. Ultrasonografi ile uygulayıcının deneyimine bağlı olarak diğer teşhis yöntemlerinden daha hızlı ve daha erken dönemde yüksek doğrulukta sonuçlar alınması mümkündür. Tekrarlanan muayenelere imkân tanıyan ve yan etki oluşturmayan ultrason cihazlarının saha ve klinik ortamında kullanımı oldukça yaygındır.

Gebelik teşhisi amacıyla kullanılan USG cihazlarında genellikle 3,5-10 MHz'lik problar tercih edilir. MHz arttıkça görüntünün detayı (çözünürlük) artar ancak derinliği azalır. MHz düştükçe detay azalır, buna karşın görüntü derinliği artar. Cihazlar ve problar, görüntüleme tekniğine göre farklı modellerde tasarlanır. Gebelik tanısında genellikle parlaklık esasına dayalı, gerçek zamanlı görüntü veren cihazlar ile kan akımı hızına dayanan renkli doppler USG cihazları kullanılır.

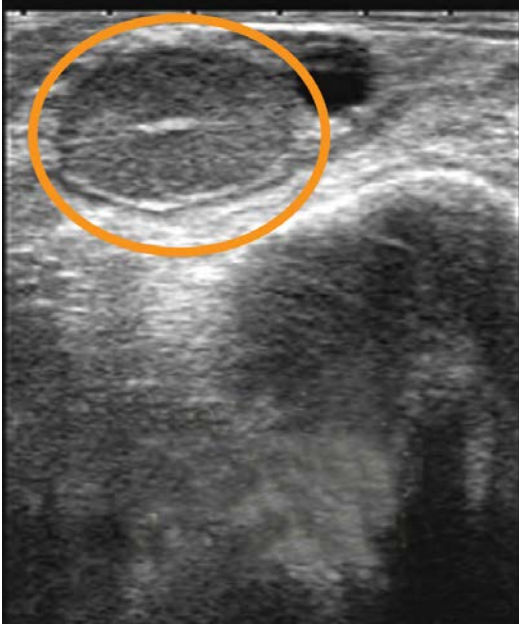
Ultrasonografi büyük hayvanlarda ayakta; koyun, keçi, kedi köpek gibi küçük hayvanlarda ayakta, sırt üstü veya yan yatar pozisyonda kullanılabilir. Muayene; rektum (transrektal), vajina (transvajinal) ve karın duvarı (transabdominal) aracılığıyla yapılır. Büyük hayvanlarda uygulanan transrektal muayeneden önce rektumdaki dışkı boşaltılır. Proba ultrason jeli sürülür veya rektal muayene eldiveninin içine jel doldurulur. Ele alınan prob ile birlikte rektal muayene eldiveni giyilir. Baş, işaret ve orta parmakla tutulan prob, rektumdan içeri sokulurken diğer parmaklar dokuların muayenesine destek oluşturur (Görsel 2.7). Prob, rektumdayken hafif bir basınçla farklı yönlere doğru hareket ettirilerek dokulara temas etmesi sağlanır. Saha şartlarında görüntüleme yapılırken karanlık veya az ışık alan alanların tercih edilmesi cihaz ekranından yapılan değerlendirmenin doğru olması bakımından önemlidir (Görsel 2.8).



📷 Görsel 2.7: İnekte transrektal ultrason muayenesi



📷 Görsel 2.8: Taşınabilir USG cihazının sahada kullanımı



Görsel 2.9: İnekte ovaryum üzerinde aktif corpus luteum

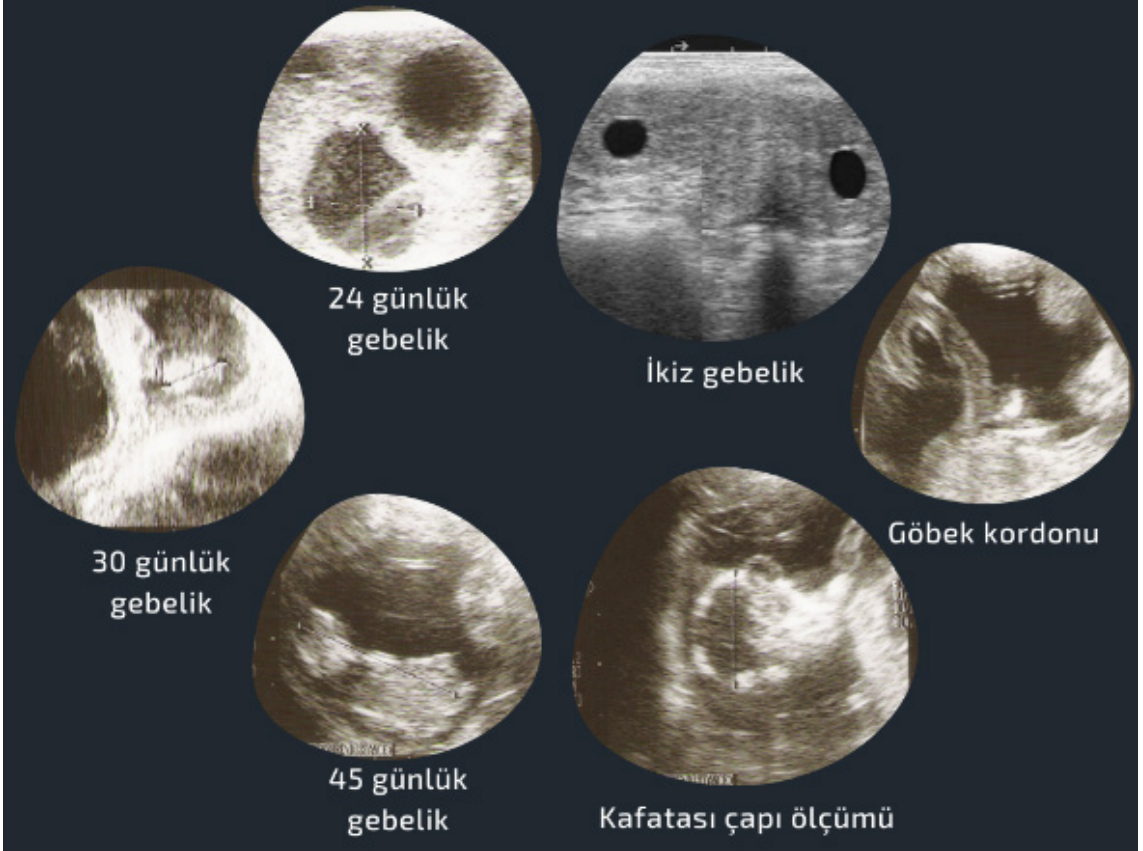
USG ile tespit edilen yapılar, ses dalgalarını yansıtılma özelliklerine göre farklı görünüm alır. Sıvılar, ses dalgalarını yansıtımayacağı için idrar ve yavru keseleri ile ovaryum folikülleri gibi alanlar USG'de belirgin bir çeperi olan koyu ve karanlık alanlar olarak görülür (Görsel 2.9). Cervix, corpus luteum uterus tabakaları gibi yapılar ise farklı yoğunluktaki dokular olduğundan cihazın ekranına gri ve tonlarında yansır. İskelet dokusu daha sert ve yoğun olması nedeniyle parlak veya kirli beyaz renk olarak algılanır.

İneklerde gebeliğin 9-14. günlerinde ultrasonla gebelik teşhisi yapılabileceği ortaya konmuştur. Buna karşın gelişen teknoloji sayesinde 20. günde %85, ilerleyen günlerde %100 civarında doğru teşhis yapılabilmesi söz konusudur. Gebeliğin 20-60. günleri arasında 3,5-7,5 MHz frekanslı problarla önemli bulgular elde edilir (Tablo 2.2). Bu bulguların yanında gebeliğin 60-85. günleri arasında fetüsün cinsiyeti de belirlenebilir.

Tablo 2.2: İneklerde 20-60. Günler Arasında USG Muayenesinde Bazı Gebelik Bulguları

Günler	Bulgular
20-24	Embriyonun kalp atışları
	6 mm çapında embriyonal kese
25-27	Embriyo "C" şeklinde
	Embriyonun ön ayak çıkıntıları
29-31	12-14 mm uzunluğunda embriyo
	Amnion kesesinde belirginleşme
32-34	Embriyonun arka ayak çıkıntıları
	Embriyo "L" şeklinde
35-37	Plasentomlarda belirginleşme
38-40	21 mm uzunluğunda embriyo
	Göbek kordonu, baş, boyun ve karın
41-45	25 mm uzunluğunda embriyo
	Tırnaklar ve tırnak yapısı
46-60	Fetüsün iskelet yapısı
	Göbek kordonunda belirginleşme

Koyun ve keçilerde aşım veya tohumlama sonrası 18-25. günler arasında transrektal, 25-85. günlerde ise transvajinal olarak gebelik tanısı konulabilir. Aynı zamanda gebeliğin 50-100. günlerinde transabdominal yolla yapılan muayene ile de gebelik belirlenebilir. Transrektal muayene öncesinde küçükbaş hayvanlar, yaralanmaları önlemek amacıyla ayakta veya sırt üstü yatırılarak çok iyi zapturapt altına alınmalıdır. Muayeneden 12 saat önce hayvanların yemi ve suyu kesilmeli, muayeneden hemen önce rektumdaki gaita parmaklar aracılığıyla boşaltılmalıdır. Transrektal muayenede genellikle 3,5-5,0 MHz'lik problar kullanılır. Gebe küçükbaş hayvanlarda uterusun sağ tarafa yönelmesi nedeniyle transabdominal muayenenin hayvanın sağ tarafından yapılması önerilir. Görsel 2.10'da koyunlarda gebeliğe ilişkin bulguları içeren USG görüntüleri verilmiştir.



🖼️ Görsel 2.10: Koyunlarda gebeliğin ultrason muayenesi

Kısırak embriyosu, ovulasyonu takiben 9-10. günlerde ultrasonla muayene edilebilir büyüklüğe ulaşır ve 5-10 MHz'lik problarla görüntülenebilir. Buna rağmen embriyo 16. güne kadar cornular arasında dolaştığı için tanı koymak güçleşir. Bu dönemden sonra veya allantois geliştiği için 21-22. günlerde daha doğru gebelik tanısı konulabilir hatta 25. günde kalp atışlarının tespiti yapılabilir. Amniyon kesesi 30. günde görülmekle birlikte 40. günden sonra yapılan muayenelerde çok yüksek oranda doğru sonuçlar alınır. 50. günle birlikte uzuvlar şekillenir ve 55-90. günler arasında cinsiyet tayini yapılabilir. Kısıraklarda 14-16. günler arasında yapılan ilk muayene gebeliğin şekillenip şekillenmediğinin tespiti, 21-22. günlerde yapılan muayene gebeliğin doğrulanması, 35. gün yapılan üçüncü muayene ise gebeliğin devamlılığı ve yavrunun canlılık kontrolü amacıyla yapılır.

Köpek ve kedilerde ultrasonografi; proplar, kasık ile göğüs kemiği arasına veya meme loblarının ortasına yerleştirilerek ve hayvan sırt üstü yatırılarak transabdominal yolla yapılır. Muayene bölgesindeki tüyler tıraş edilir, alkolle silindikten sonra bölgeye ultrason jeli sıkılır (Görsel 2.11). Muayene sırasında idrar kesesinin dolu olması daha başarılı sonuçlar alınmasına destek olur.

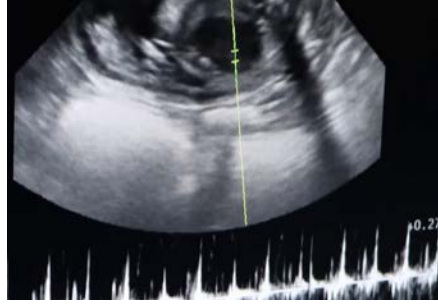


📷 Görsel 2.11: Kedi ve köpeğin USG muayenesine hazırlanması

Köpeklerde ultrasonla gebelik teşhisinde genellikle 5, küçük ırk köpeklerde 7,5, kedilerde ise 7,5-10 MHz'lik proplar tercih edilir. Köpeklerde ultrason muayenesi ile gebeliğin 4-14. günlerinde uterusun genişlediği, 11-14. günlerinde yavru keseleri ve 22. gününde de yavruların kalp atışları izlenilebilir (Görsel 2.12). Doppler ultrasonografi ile belirlenen fetal kalp atışlarının düşük olması, fetüslerde stres oluşturur ve önlem almak gerekir. Köpek fetüslerinin baş, göğüs ve karınları gebeliğin 32-55. günlerinde kolayca tespit edilebilir.



📷 Görsel 2.12: Köpek fetüslerinin ultrasonla muayenesi



📷 Görsel 2.13: Gebe kedide fetal kalp atışlarının dinlenmesi

Kedilerde çiftleşmeyi izleyen 10. günden itibaren yavru keseleri tespit edilebilmekte birlikte 20. güne kadar yavru keseleri yuvarlak, 20. günden sonra oval şekilli olarak görüntülenir. Plasenta 16. günde, allantois ise 18. günde oluşmaya başlar. Embriyonun kalp atışları 17. günden itibaren tespit edilebilir (Görsel 2.13). Fetüslerin hareketleri 33. gün, kemik dokuları 42. günde belirlenebilir. Fetüslerin cinsiyetleri 38-42. günlerde belirgin hâle geldiğinden kolaylıkla cinsiyet tayini yapılabilir.

ARAŞTIRINIZ

- 🗨️ Gebelik teşhisinde kullanılan diğer yöntemlerden radyografi (röntgen) ve vajinal biyopsi ile ilgili araştırma yapınız. Bu yöntemlerin hangi durumlarda kullanıldığını ve olası risklerini not alınız. Örnek görseller ve elde ettiğiniz bilgileri içeren bir sunum hazırlayarak sınıfta paylaşınız.

2 1 6 Laboratuvar Testleriyle Gebelik Teşhisi

Gebelik teşhisinde laboratuvar testlerinin kullanılması; progesteron, östrojen, relaksin ve eCG veya PMSG gibi hormonların sütte veya kanda tespit edilmesi esasına dayanır. Türler gereğince teşhiste kullanılacak hormonlar değışiklik gösterir. Laboratuvar testleriyle erken gebelik teşhisinde hızlı ve güvenilir sonuçlar alınmasının yanı sıra diğere teşhis yöntemlerine kıyasla fetüsün zarar görme riski ortadan kalkar. İş gücü ve zamandan tasarruf sağlayan laboratuvar testleriyle palpasyonla yapılan gebelik teşhisinde uygulayıcı hatasından kaynaklanan yanıltıcı sonuçlar, embriyonal kayıplar ve rektum mukozasında yaralanmaların önüne geçilir.

Gebelik tanısında laboratuvar testlerinin tercih edilme kriterleri, işletmeye getirdiğı maliyet ve saha şartlarında kullanılabilirliğine göre değışir. Kedi, köpek besleyen hayvan sahipleri ile küçük aile işletmeleri daha çok sahada hızlı sonuç veren pratik test kitlerini tercih eder. Büyük sürülere sahip olan işletmeler ise süt, kan veya idrardan alınan örnekleri laboratuvar koşullarında analiz eden yöntemleri kullanır.

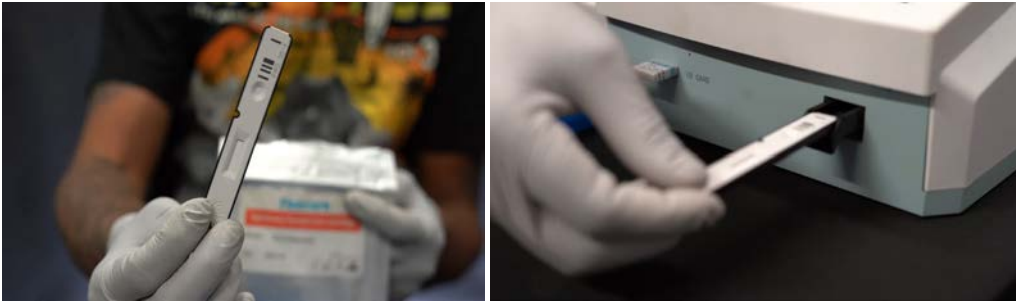
Progesteron Testleri

Ovaryumdaki aktif corpus luteumun salgıladığı progesteron hormonunun süt, serum veya plazmadan alınan örneklerle ölçülmesi, karnivorlar dışındaki hayvanlarda gebelik tespitinin güvenilir bir işaretidir. Östrus siklusunun ortasında ve gebelik süresince progesteron en yüksek seviyededir. Gebelikte 2-11 ng/ml civarına çıkan progesteron düzeyi, gebe olmayan hayvanlarda 1-2 ng/ml'nin altındadır. Bu nedenle progesteron testleri, gebe olmayan hayvanların tespitinde en erken sonuç veren testlerden biridir.

İneklerde tohumlama veya çiftleşmeyi takiben 21 ve 24. günde yapılan ölçümlerde doğru sonuçlar alınır. Koyun ve keçilerde tohumlama veya çiftleşmeyi izleyen 16-18. günlerde progesteron testi yapılır. Alınan kan örneklerinde 1,5 ng/ml'nin üzerindeki progesteron seviyesi gebeliğı, 1 ng/ml altı olan ölçümler ise gebeliğın olmadığını ifade eder.

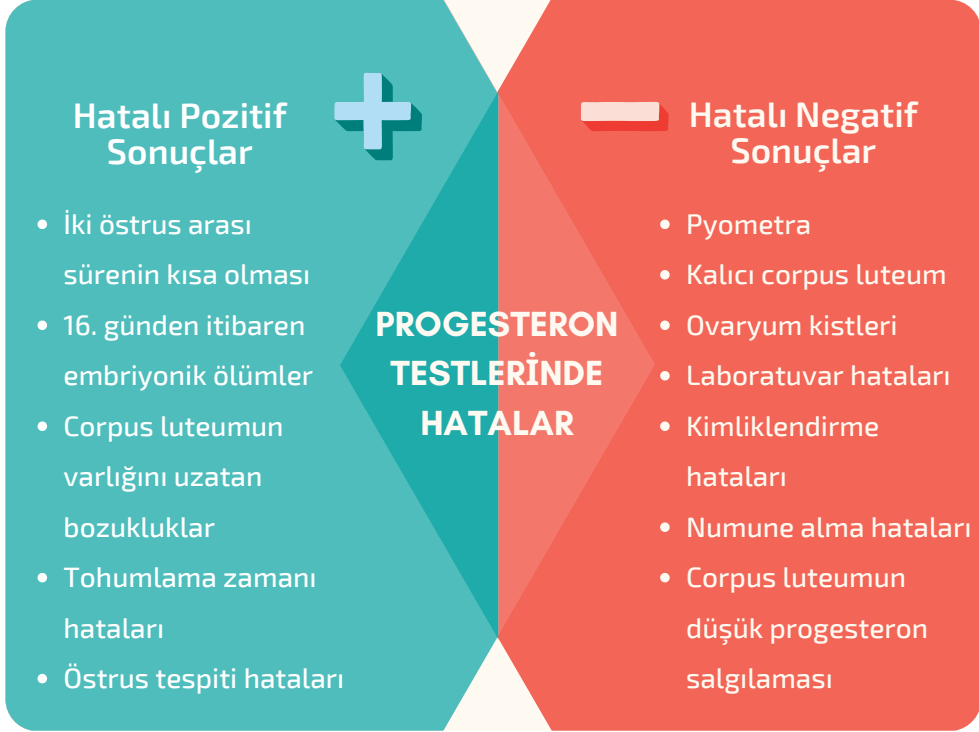
Kısıraklarda çiftleşme veya tohumlamadan sonra gebelik şekillendiyse 21. günde progesteron düzeyinin 5-16 ng/ml civarında olduğu görülür. Buna karşın kısıraklarda progesteron salgılamaya inişli çıkışlı bir süreç izlediğı için progesteron testi, pratikte tercih edilmeyen bir yöntemdir.

Kedi ve köpeklerde gebeliğın şekillenip şekillenmediğine bağlı olmaksızın corpus luteumdan 50-70 gün boyunca progesteron salgılanabildiğinden (yalancı gebelik) test sonuçları bu hayvanlarda yanıltıcıdır. Görsel 2.14'te köpekler için geliştirilen progesteron test kiti ve analiz cihazı görülmektedir.



🖼️ Görsel 2.14: Köpeklerde kullanılan progesteron test kiti ve analizi

Saha şartlarında ve laboratuvar ortamında uygulanabilen progesteron testlerinin hatalı pozitif ve hatalı negatif sonuçlar verebildiği durumlar Şema 2.3'te belirtilmiştir.



Şema 2.3: Progesteron testlerinde hatalı sonuçların sebepleri

Relaksin Testleri

Relaksin hormonu, gebe köpeklerde implantasyondan doğuma kadar ovaryum ve plaseenta tarafından salgılanan özel gebelik hormonu niteliğindedir. Gebe olmayan köpeklerde ve yalancı gebelikte relaksin hormonu salgılanmadığı için erken gebelik, erken yalancı gebelik, abort ve embriyonik-fetal ölümlerin tespitinde başarılı bir şekilde kullanılır. Köpeklerde gebeliğin 25-28. gününden itibaren kan ve idrarda relaksin hormonu tespit edilebilir. Relaksin 30-50. günler arasında 4-6 ng/ml ile en yüksek düzeye ulaşır. Kedilerde ise gebeliğin 20. gününde kanda, 21. gününde idrarda tespit edilebilir düzeye çıkar ve 25. günde pik seviyeye ulaşır.

eCG (PMSG) Testleri

Kan veya idrardan alınan örneklerle yapılan eCG testleri, özellikle rektal palpasyon veya ultrason muayenesi yapılamayan kısıraklarda tercih sebebidir. Gebe kısıraklarda gebeliğin 35-42. gününden itibaren uterus endometriyumundan salgılanır ve 55-65. günlerde pik seviyeye ulaşır. Konsantrasyon 120-150. günlerde düşmeye başlar ancak yavrunun ölümü söz konusu olursa plasenta eCG salgılamaya devam edeceği için bu dönemde testin uygulanabilirliği sınırlanmış olur. Aynı zamanda 40-120. günler arasında yavrunun ölmesi durumunda da hatalı pozitif sonuçlar alınabilir. Yanıltıcı sonuçlar elde etmemek için kan örneklerinin ovulasyonu takip eden 40-120. günler arasında alınması, çiftleşme veya tohumlama zamanının iyi bilinmesi gerekir.



Östrojen Testleri

Kısraklarda gebeliğin 80-110. gününden doğuma kadar kan veya idrarda östrojen hormonunun tespit edilmesi esasına dayanan Karmann testleri ile gebelik teşhis edilebilir. Kısraklarda fetüs öldüğünde azalmaya başlayan östrojen konsantrasyonunun belirlenmesi aynı zamanda fetüsün canlılığı hakkında da bilgi verir. Erken gebeliklerde başarılı sonuçlar alınmaması nedeniyle daha ziyade ileri gebeliklerin teşhisinde tercih edilir. Östrojen testleriyle ineklerde gebeliğin 105., koyun ve keçilerde 100. günlerinde başarılı sonuçlar alınabilir.



Sığır Gebelik B Proteini Testi

İneklerde gebelik süresince ve doğumdan sonra kanda bulunan B proteini, tohumlamayı takiben 15-24. günlerde alınan örneklerle tespit edilebilir. Bu test, tohumlamadan 30-35 gün sonra yapılan analizler ve süt progesteron testlerine oranla daha kesin sonuçlar verir. Buna rağmen sahada uygulanabilirliği progesteron testleri kadar pratik olmayıp laboratuvar ortamına ihtiyaç duyulur.

ARAŞTIRINIZ



İneklerde erken gebelik teşhisi amacıyla kullanılan "Erken Gebelik Faktörü" testi gibi diğer gebelik testlerinin neler olduğunu araştırınız. Bu testlerin kullanılabilirlik ve güvenilirliği ile ilgili görüşlerinizi sınıfta paylaşınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yavru zarlarının içten dışa dizilimi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
 - A) Amnion-allantois-chorion
 - B) Amnion-chorion-allantois
 - C) Allantois-amnion-chorion
 - D) Allantois-chorion-amnion
 - E) Chorion-allantois-amnion
2. Embriyonun uterus endometriyumuna tutunması olayına ne ad verilir?
 - A) Fluktuasyon
 - B) Fremitus
 - C) Gebelik
 - D) İmplantasyon
 - E) Plasentasyon

3. Abdominal palpasyonla yapılan gebelik teşhisiyle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Büyük hayvanlarda sırt üstü veya yatar pozisyonda uygulanır.
- B) İneklerde karın duvarının sol tarafından yapılır.
- C) Hayvanın idrar kesesinin dolu olması koşulunda uygulanabilir.
- D) İnek ve kısıraklarda gebelik, erkenden teşhis edilebilir.
- E) Kedi ve köpeklerde 35. günden sonra tanı konulabilir.

4. I. Fluktuasyon 28-30. günlerde hissedilir.
 II. 30-45. günlerde cornularda asimetriklik tespit edilir.
 III. Muayenede sadece cornular palpe edilmelidir.
 IV. Fremitus ancak 6,5 aydan sonra hissedilebilir.
 V. 4,5-6,5. aylar arasında rektal palpasyonla fetüs, kolayca palpe edilir.
 VI. Amnion kesesi ve yavru zarlarının kayması ilk alınan bulgulardır.

İneklerde rektal palpasyonla yapılan gebelik teşhisi ile ilgili yukarıda verilenlerden hangileri yanlıştır?

- A) I, II, III
- B) I, II, VI
- C) III, IV, V
- D) IV, V, VI
- E) II, III, IV, V

5. Aşağıdakilerden hangisi kısıraklarda rektal palpasyonla hissedilen bulgulardan biri değildir?

- A) Amnion kesesi
- B) Fremitus
- C) Ovaryum
- D) Plasentom
- E) Uterus

6. Aşağıdakilerden hangisi hayvanlarda gebeliğin kesin bulgularından biridir?

- A) Östrusun görülmemesi
- B) Huyun yumuşaması
- C) Memede ödem
- D) İdrar yapmada artış
- E) Yavru zarlarının tespiti

7. Aşağıda verilen gebelik teşhis yöntemlerinden hangisinde yanıtıcı sonuç alma ihtimali yüksektir?

- A) Rektal palpasyon
- B) Ultrasonografi
- C) Laboratuvar testleri
- D) İnspeksiyon
- E) Abdominal palpasyon

8. Laboratuvar testleriyle yapılan gebelik teşhisinde hangi hormon kullanılamaz?

- A) eCG
- B) Östrojen
- C) Progesteron
- D) Relaksin
- E) Testosteron

9. Gebelik tanısı amacıyla yapılan bir progesteron testinde 1 ng/ml'nin altında sonuç alınırsa test nasıl yorumlanır?

- A) Hayvan gebe değildir.
- B) Süt örneği yanlış alınmıştır.
- C) Hayvan gebe değildir.
- D) Kan örneği eksik alınmıştır.
- E) Laboratuvar hatası söz konusudur.

10. Relaksin hormonuyla gebelik teşhisi hangi hayvanlarda yapılır?

- A) İnek ve manda
- B) Kedi ve köpek
- C) Koyun ve keçi
- D) Manda ve deve
- E) Kısırak ve eşek

11. Aşağıdakilerden hangisi ineklerde rektal palpasyon ile gebelik teşhisi zamanları için doğru bir ifade değildir?
- A) İlk muayene, tanı koyma amaçlıdır.
 B) Tohumlamadan 60-90 gün sonra ikinci muayene yapılır.
 C) İkinci muayenede gebeliğin gidişatı kontrol edilir.
 D) Üçüncü muayene, hayvanlar kuruya çıkarıldıktan sonra yapılır.
 E) Fetüsün canlılığı ve gelişimi üçüncü muayenede kontrol edilir.
12. Embriyonun uterus içinde bulunmadığı gebelik çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Dış
 B) Gerçek
 C) İç
 D) Normal
 E) Yalancı
13. I. İdrar kesesi dolu olduğunda daha başarılı sonuçlar verir.
 II. Fetüsün yaşı belirlenebilir.
 III. Fetüsün cinsiyeti 20-25. günde belirlenebilir.
 IV. Ses dalgaları, fetüsün sağlığına olumsuz etki eder.
 V. Erken dönemde hızlı ve doğru tanı konabilir.
 VI. Fetüsün kalp atışlarının sesi dinlenebilir.
- USG yöntemi kullanılarak yapılan gebelik teşhisiyle ilgili yukarıdakilerden hangileri söylenemez?**
- A) I ve III
 B) I, II, V ve VI
 C) II ve VI
 D) III ve IV
 E) IV, V ve VI
14. Ultrasonografide yavru keseleri ile ovaryum folikülleri, USG cihazının ekranında hangi renkte görünür?
- A) Siyah veya koyu gri
 B) Parlak beyaz
 C) Kirli beyaz
 D) Açık gri
 E) Gri
15. Transabdominal ve transrektal USG ile gebelik muayenesi sırasında aşağıdakilerden hangisinin yapılması doğru olmaz?
- A) Transabdominal muayenede hayvanın tüyleri tıraş edilir.
 B) Transrektal muayeneden önce dışkıının boşaltılması gerekir.
 C) Küçükbaşlarda transabdominal muayene sağ taraftan yapılır.
 D) İneklerde transrektal muayenede 15 MHz'lik prob kullanılır.
 E) Sahada yapılan muayenelerde, loş yerler tercih edilir.
16. eCG hormonuyla yapılan gebelik testleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
- A) Kandan alınan örneklerle yapılır.
 B) Sütten alınan örneklerle yapılır.
 C) Kedi ve köpeklerde uygulanan gebelik teşhis yöntemidir.
 D) Örnekler ovulasyondan sonra 40-120. günde alınır.
 E) Yavru ölürse hatalı sonuçlar alınır.
17. Gebelik tanısında östrojen ve B proteini testlerinin kullanımı arasındaki fark aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Östrojen testlerinin pratik olmaması
 B) B proteini testinin erken gebelikte kullanılması
 C) Östrojen testinin daha başarılı olması
 D) B proteini testinin hatalı sonuç vermesi
 E) Östrojen testinin sadece kısıraklarda kullanılması

2 2 GÜÇ DOĞUM NEDENLERİ VE DOĞUMA YARDIM

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Damızlık seçimi yapılırken güç doğum olgusunun azaltılabilmesi için neler yapılabilir?
- II. Güç doğum olgusuna müdahale sizce kimler tarafından yapılabilir?

2 2 1 Doğumun Başlaması Sırasında Görülen Değişiklikler

Doğumu yaklaşan inekler, gebeliklerinin son 2-3 haftasında zemini kaygan olmayan, dezenfekte edilmiş ve bol temiz altlık serilmiş bireysel doğum bölmelerine alınmalıdır. Doğum bölmesine alınan ineklerin arka bacakları ve genital organları temizlenmeli, doğum öncesinde anneye gerekli özen gösterilmelidir. Bölmeler; uygun sıcaklıkta, iyi havalandırılmış, hayvanların stres olmayacakları ve serbestçe dolaşabilecekleri şekilde düzenlenmelidir. Büyük işletmelerde bireysel doğum bölmesi yerine birden fazla ineğin konulabileceği büyüklükte doğum padokları kullanılır. Doğum padokları, genellikle doğumuna birkaç gün kalan, doğumu yaklaşan ve doğum yapanların konulacağı şekilde üç ayrı bölme şeklinde planlanır. Doğumu yaklaşan koyun ve keçiler gebeliğin son haftasında gruplar hâlinde (10-20 baş) ya da bireysel olacak şekilde doğum bölmelerine alınır (Görsel 2.15). Atlarda doğum boksları genellikle 3x4 m veya 4x4 m boyutlarında yaklaşık 16 m² olmalıdır. Doğumu yaklaşan kedi ve köpekler, prolaktin hormonunun artışına bağlı olarak sakin ve kuytu yerlerde kendilerine yuva yapma eğilimindedir.



Görsel 2.15: İnek ve koyunlarda doğum bölmeleri

Stres oluşturacak kadar dar, iyi havalandırılmamış, az altlık serilmiş doğum bölmeleeri, hayvanı rahatsız edecek sıklıkta yapılan kontroller doğum sırası ve sonrası ile ilgili problemlerin görülme sıklığının artmasına sebep olur. Doğumun rahat gerçekleşebilmesi için doğum bölmesine alınan dişi, uzaktan gözlenmelidir.

Doğum zamanında stres oluşumu yavrunun ölü doğumuna, gebe hayvanda ise yavru zarlarının atılmasında sorunlara ve dolaylı olarak infertiliteye sebep olabilir.

Doğumun yaklaşması ile dişide anatomik, fizyolojik ve psişik değışiklikler oluşur. Doğumdan birkaç gün önce vulva ve memelerde ödem oluşur, karın sarkar, açlık çukurluğu ve sağrıda çökme gözlemlenir. Gebelikte artış gösteren vücut sıcaklığı doğuma yakın zamanda aniden düşer. Hayvanın nabız ve solunum sayısında artış görülür. Hayvanda sık sık ve kesik idrar yapma, sakin bir yer arayışı, huzursuzluk gözlemlenir ve hayvan sürekli yatma ya da kalkma eğiliminde olur. Doğumu yaklaşan hayvanın huyunda yumuşama ve hareketlerinde ağırlaşma gözlenir.

2 2 2 Normal Doğum

Herhangi bir müdahaleye ihtiyaç duyulmadan gerçekleşen doğuma **normal doğum (eutocia, ötosı)**, anne ve yavru için hayati önem söz konusu olduğunda müdahale gerektiren doğumlara ise **güç doğum (dystocia)** denir. Türe özgü gebelik süresi tamamlanmadan ancak yavrunun dış ortamda yaşamasına engel olmayacak kadar erken bir sürede gerçekleşen doğuma **erken doğum** denir. Türe özgü olan gebelik süresinin aşılması durumunda gerçekleşen doğum ise **geç doğum** olarak isimlendirilir. Fetüsün ölü doğması veya doğumdan hemen sonra ölmesi ise **ölü doğum** olarak kabul edilir.

Doğumu yakın olan hayvanlar iyi gözlenmeli ve ihtiyaç olmadıkça hayvanlara müdahale edilmemelidir. Personelin doğum bölmesindeki hayvanı gözlemlemesi normal olmayan doğuma en kısa sürede müdahale edilebilmesi açısından son derece önemlidir. Buna karşın müdahale etme konusunda aceleci davranılmamalı, gerekli olması hâlinde ise uygun zamanda ve doğru şekilde müdahale edilmelidir. Doğumun dönemlerinin ne zaman başlayıp sonlandığının belirlenmesi, doğuma yardımın uygun zamanda yapılmasına imkân sağlar.

Doğum üç aşamada gerçekleşir (Şema 2.4).



Şema 2.4: Normal doğumun aşamaları

○ Birinci Aşama

- Östrojen ve relaksin hormonlarındaki artışın etkisiyle cervix uteri gevşer, müköz tıpa çözülmeye ve açılmaya başlar. Bu dönemde doğum kanalı [pelvis kanalı (canalis pelvis)] tam olarak açılmamıştır. Doğum kanalının açılması bu aşamanın sonuna doğru gerçekleşir ve 4-8 saat kadar sürer. Elin girebileceği kadar (8 cm) açılması doğumun 3 saat içinde gerçekleşeceğini göstergesidir.
- Uterus kontraksiyonları, düzenli ve koordinelidir.
- Fetüsün cervix'e teması ile oksitosinin ilk salınımı ve buna bağlı olarak güçlü abdominal kontraksiyonlar başlar.
- Cervix uterinin gevşemesi sonucu vulvadan amnion kesesi ve yavru sularının görülmesi (Görsel 2.16) doğumun başlangıcı olarak kabul edilir.

○ İkinci Aşama

- Bu aşamada doğum kanalı kendiliğinden genişler ve cervix uteri yeteri kadar açıldığında yavru kesesi görülür.
- Fetüs veya fetüsler, doğru geliş ve pozisyona geldiğinde yavru zarlarının yırtılmasına sebep olur ve akan sıvılar, doğum yolunu kayganlaştırır. Yavru, bu sayede doğum kanalında kontraksiyonların da yardımıyla kolayca ilerler.
- Yavrunun cervix ve vajina duvarlarına yaptığı baskı ile oluşan itme-ıkmama refleksi (ferguson refleksi), oksitosinin ikinci salınımı ile oluşur. $PGF_{2\alpha}$ ve östrojenin sinerjik etkisiyle sıklığı ve şiddeti artan uterus ve abdominal kas kontraksiyonlarının sonucu yavru zarları yırtılır. Özellikle kısraqlarda, zarların yırtılmadığı durumlarda el yardımıyla yırtılarak yavrunun nefes alması sağlanmalıdır.
- Yavru, baş kısmının vulvadan dışarı çıkması sonrasında doğum kanalında ilerlemeye devam eder. Daha sonra oluşan kuvvetli ve ağırlı kasılma ile yavrunun göğüs kısmı doğum kanalını geçer (Görsel 2.17) ve doğumun en zor bölümü tamamlanır. Takip eden süreçte fazla güçlükle karşılaşılmadan, göbek kordonu koparak yavru dışarı çıkar ve doğum tamamlanır.



🖼️ Görsel 2.16: Yavru sularının görülmesi



🖼️ Görsel 2.17: Koyunda doğum olgusu

- İneklerde ikinci aşamanın 30 dakika ila 4 saat kadar sürmesi normaldir. Düvelerde bu süre biraz daha uzun olabilir. Doğumun başlamasını takiben ineklerde 1, düvelerde 2 saat içinde doğum gerçekleşmezse doğuma müdahale edilmesi gerekir.

🕒 Üçüncü Aşama

- Doğumu takiben uterus kontraksiyonları azalır, yavru zarlarının ayrılması ve atılması gerçekleşir. Bu aşamada doğum yapan hayvan dikkatle izlenmeli ve hayvanın yavru zarlarını yemesine müsaade edilmemelidir. Yavru zarlarının yenmesi (placentophagia, plasentafaji), sindirilmesindeki güçlük nedeniyle ineklerde iştahsızlık ve süt veriminde düşüşe; kedi ve köpeklerde ishal ve kusmaya sebep olabilir. Doğum sonrasında yavru zarlarının atılması, en hızlı kısıraklarda (ortalama 20-30 dakikada) gerçekleşir.

Doğum aşamaları hayvan türlerinde benzerdir. Buna karşın süreler açısından farklılıklar vardır. Koyun, keçi, kedi ve köpek gibi çoklu gebeliklerin olduğu türlerde, yavruların doğumları arasındaki süre, birkaç dakika ile birkaç saat kadar sürebilir.

ARAŞTIRINIZ

- 🗨️ Farklı hayvan türlerinde doğumun aşamalarının sürelerini internetten araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri tablo hâline getiriniz. Yaptığınız çalışmayı sınıfta paylaşınız.

2 2 3 Güç Doğumun Nedenleri

Doğumun normal şekilde gerçekleşmesinde etkili olan faktörlerden bir ya da birkaçında yetersizlik veya sorun olması, doğum eyleminde risk oluşturur. Doğumun normal ya da güç olması durumu, doğum aşamalarındaki ilerlemeye bağlı olarak değerlendirilir. Doğum aşamalarının süresinin uzaması ve yavrunun doğum kanalından çıkması için müdahale gerektiren durumlarda güç doğumdan söz edilir. Güç doğum, evcil hayvan türlerinden ineklerde daha çok görülür. Anne ve yavru sağlığını olumsuz etkileyen birçok soruna yol açan güç doğumlar, sürüde ekonomik kayıplara neden olur. Güç doğum, en az 1 defa doğum yapmış ineklere (multipar) oranla ilk doğumunu yapacak olan ineklerde (primipar) daha yüksek oranda görülür.

Doğum eyleminin normalden saptığı müdahale gerektiren güç doğumlar maternal (anneye bağlı) ve fetal (yavruya bağlı) kaynaklı sebeplerle oluşur.

ARAŞTIRINIZ

- 🗨️ Unipar, nullipar ve pluripar terimlerinin anlamlarını araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Maternal Kaynaklı Güç Doğumlar

İtici Güç Kaynaklı

- Anormal sancılar (doğumu gerçekleştiremeyecek kadar hafif ya da doğum kanalının açılmasına imkân vermeyecek ölçüde şiddetli olan sancı)
- Östrojen, progesteron ve oksitosin hormonları ile Ca ve Mg düzeylerindeki eksiklikler
- Beslenme bozuklukları
- Prematüre (erken ya da günsüz olan) doğum
- Yaşlılık
- Kalıtsal nedenler

Doğum Kanalı Kaynaklı

- Doğum kanalının darlığı
- Yumuşak doğum yolundaki bozukluklar
- Vulva ve vajina darlığı
- Cervix uterinin darlığı
- Cervix uterinin yetersiz açılması ya da hiç açılmaması
- Cervix uterinin sklerozu (bir organ veya dokunun patolojik sertleşmesi)
- Torsio uteri (uterusun kendi uzunluğuna eksenini etrafında dönerek utero vaginal kanalı kısmen veya tamamen tıkayacak tarzda darlaştırması)
- Deviatio uteri (uterusun normalden sapma, kayma ya da eğriliği)
- Hernia uteri (uterusun fitiklaşması)

Yumuşak Doğum Yolu Hastalıkları Kaynaklı

- Tümörler
- Gelişim bozuklukları
- Yara, apse ve hematom (kanamanın doku içindeki birikimi)

Fetal Kaynaklı Güç Doğumlar

Yavrunun Geliş ve Pozisyonu Kaynaklı

Yavrunun Geliş ve Pozisyonuna Bağlı Olmayan

- Yavru zarları ve göbek kordonundan ileri gelen güçlük

Fetal Gelişim Anomalilerinden Kaynaklanan

- Fetüsün büyüklüğü

- Fetüsün ölümü
- İkiz ve çoğul gebelik kaynaklı

🕒 Fetal Anomalilerden Kaynaklanan

- Hydrocephalus [hidrosefalus (beyin ve beyin çevresinde aşırı sıvı birikmesi)]
- Dicephalus [dissefalus (yavrunun çift başlı olarak gelişmesi durumu)] (Görsel 2.18)
- Acites [asites (karın boşluğunda sıvı toplanması)]
- Anasarca (vücudun dokuları çok fazla sıvı tuttuğunda ortaya çıkabilecek tüm vücutun şişmesi durumu)



🖼️ Görsel 2.18: Dicephalus olgusu

SIRA SİZDE

💬 **Güç doğum olgusunun en fazla ineklerde görülmesinin sebepleri neler olabilir? Fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.**

Güç doğum; koyun, keçi, kısırak, kedi ve köpeklerde daha nadir görülse de sebepler, ineklerdeki güç doğumun sebepleriyle benzerdir. Buna karşın kısıraklarda, kemik doğum kanalının anatomik yapısı sebebiyle güç doğum görülme olasılığı oldukça düşüktür. Fetal anomalilerin görülme sıklığı ineklere kıyasla kısıraklarda daha fazladır. Diğer türlerde görülen güç doğum sebepleri ise genellikle kemik ya da yumuşak doğum kanalı darlıkları, iri yavru ya da yavrular, fetüsün geliş ve pozisyonuna bağlı olan ve olmayan güç doğumlar ile fetal anomali kaynaklıdır.

Koruyucu hekimlik yönünden alınacak tedbirler ile güç doğum olasılığını ve ekonomik kayıpları azaltmak mümkündür. Düvelerin uygun yaşta tohumlanması, düve ve ineklere suni tohumlama için katalogdan sperma seçerken eşleştirme programlarından yararlanılması ve denenmiş boğaların spermalarının tercih edilmesi ekonomik kayıpların azaltılması açısından önemlidir.

Damızlık boğa seçimi yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli kriterler şunlardır:

- Kalça genişliği yönünden pozitif ve döl verimi özellikleri bakımından damızlık değerinin yüksek olması
- Zor doğum yapma riski düşük ve damızlıkta kalma süresi yüksek kızlara (dişi yavrulara) sahip olması
- Yavruları kolay doğan, yavrularında anomali ve kalıtsal kusur görülmeyenlerin seçilmesi

Cinsiyeti belirli embriyo veya sperma kullanımı, USG muayenesi ile fetal cinsiyetin ve ikiz gebeliklerin belirlenmesi olası güç doğumların önceden tahminine ve önlenmesine olanak sağlar.

Besleme ile güç doğum arasında yakın ilişki vardır ve alınacak basit önlemler ile güç doğum olguları azaltılabilir. Doğuma yakın ineklerin rasyonunda kalsiyum, selenyum ve enerji eksikliği olması; kasların yeterince kasılmamasına neden olur. Rasyondaki bu eksiklik nedeniyle güçlü ıkmalar gerçekleşemediğinden yavru dışarıya kolayca itilemez. Rumende sindirilemeyen protein seviyesinin yüksekliği, gebelikte yavrunun aşırı büyümesine yol açarak güç doğuma sebep olur. Gebeliğin son döneminde kuruya çıkarılan ineklerin aşırı yağlanmasının önlenmesi, güç doğum riskini düşürür. Aynı zamanda doğum sonrası problemlerin de (retentio secundinarum, asidoz, hipokalsemi, ketozis vb.) riskini azaltır. Doğumun birinci aşamasından ikinci aşamasına geçişin olmaması durumunda uterus tembelliği ihtimali değerlendirilmelidir. Bu durum hipokalsemi kaynaklı ise IV sıvı sağıtımı öncelikli olarak uygulanmalıdır.

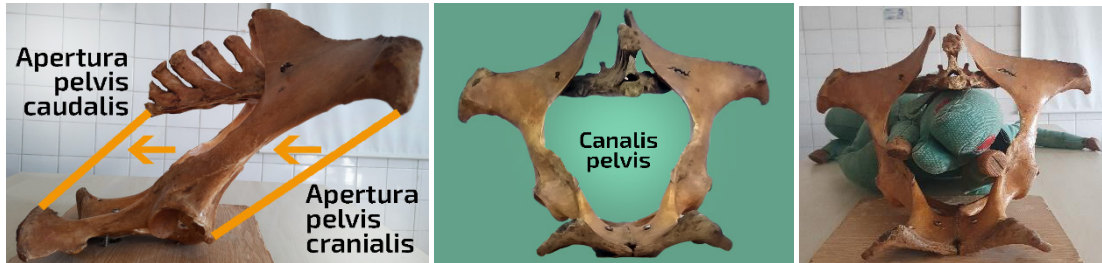
Köpeklerdeki güç doğumların 3/4'ü maternal, 1/4'ü fetal kaynaklıdır. Köpeklerde güç doğum ihtimalinin yüksek olduğu durumlar şunlardır:

- İlk yavrunun doğumundan önce abdominal kasılmalar başlamadan fetal sıvılar gelmişse
- Abdominal kasılmalar 30 dakikadan daha sık ya da 4 saatten fazla aralıklarla gerçekleşiyorsa
- Fetal sıvıların akışından 2-3 saat sonra hâlen doğum başlamadıysa
- Ölü bir yavru doğduysa
- Doğum kanalına sıkışmış yavru varsa

Bulldog, Pug, Boston Terrier, Scottish Terrier vb. ırklar ile bazı küçük ırklarda doğuştan pelvis kanalı darlığı sebebiyle doğumların tamamı güç doğum olabilir. Genellikle İlk doğumunu yapacak olan köpeğin doğum kanalının darlığı güç doğuma sebep olur. Aynı zamanda önden ve arkadan gelişlerde fetüsün göğsünün doğum kanalına sıkışması, fetüsün ölmesi veya büyük olması da güç doğum sebebidir.

2 2 4 Doğum Kanalının Muayenesi

Doğum kanalı hem kemik ve hem de yumuşak doğum kanalı olmak üzere iki şekilde incelenir. Kemik doğum kanalını üstten sacrum [kuyruk sokumu (sakrum)] ve ilk üç kuyruk omuru, yanlardan ve alttan ise coxae [ilium, ischii ve pubis kemiklerinden oluşan kalça kemiği (koksa)] çevreler. Genel görünüş olarak tepesi kesik bir kemiğe benzeyen, inek ve koyunda oval şekilde olan kemik doğum kanalı birbirine ligamentlerle bağlanır. Pelvis kanalının cranialde bir girişi, apertura pelvis cranialis [pelvis boşluğunun girişi (apertura pelvis kranialis)] ve kaudalinde bir çıkışı, apertura pelvis caudalis [pelvis boşluğunun çıkışı (apertura pelvis kaudalis)] vardır (Görsel 2.19).



🖼️ Görsel 2.19: Kemik doğum kanalı

Pelvik muayenede, doğum yolunun normal doğuma imkân vermeyecek derecede dar olduğuna karar verilirse normal doğum hiç beklenmeden operatif müdahaleye başvurulmalıdır.

Maternal ve fetal kaynaklı güç doğum olgularına yardım girişimlerinde temel hedef, anneye zarar vermeden canlı ve sağlıklı yavru elde etmektir. Bu amaçla iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyularak en uygun şartlarda muayene ve müdahale yapılmalıdır. Ahır ortamında her zaman doğum için çok uygun şartlar sağlanmasa da alınacak basit önlemler ile uyguna yakın ortam sağlanabilir. Müdahale ortamında diğer hayvanların serbestçe dolaşmaları engellenmelidir. İhtiyaç duyulduğunda temizliğin kolayca yapılabilmesi için ılık ve sıcak suya kolay ulaşılabilmesi ve temiz bir kova olmalıdır. Doğuma müdahale edecek ve yardımda bulunacak kişilerin ellerinde açık yara, çatlak, takı, aksesuar vb. olmaması, tırnaklarının kısa olması, doğum önlüğü, rektal eldiven, çizme gibi kişisel koruyucu ekipmanları kullanması önemlidir.

Doğuma müdahale gerektiren çok acil durumlarda kapsamlı bir anamnez alacak zaman olmayabilir. Buna karşın doğuma müdahaleye hazırlanırken bilinmesi gereken son derece önemli bazı bilgiler vardır. Bu bilgiler şöyle sıralanabilir:

- Hayvanın kaçınıcı doğumu olduğu
- Hayvan daha önce doğum yaptıysa doğumun güç olup olmadığı ve akıbeti
- Hayvanın son birkaç günlük genel durumunda bir değişiklik olup olmadığı
- Doğum sancılarının olup olmadığı eğer sancı varsa ne kadar süredir devam ettiği
- Herhangi birinin doğuma müdahalede bulunup bulunmadığı

Yumuşak doğum kanalını uterus, cervix, vajina ve vulva oluşturur. Yumuşak doğum kanalında ilerleyen ve pelvis kanalına giren yavrunun doğumu apertura pelvis caudalisten gerçekleşir. Yumuşak doğum kanalının kontrolünde özellikle cervixin açıklık derecesi, yavru zarlarının durumu kontrol edilir. Yavru zarları yırtılıp yavru sularının gelmesi sonrası hayvan takip edilmelidir. Bundan 2-3 saat geçmesine rağmen doğumun gerçekleşmemesi durumunda, fetüsün ters gelme ya da diğer pozisyon bozukluklarına karşı yumuşak doğum kanalı kontrol edilir. Doğum kanalının kontrolü inek, kısırak, koyun ve keçide temiz bir elle; kedi ve köpeklerde ise parmakla yapılır.

Güç doğumda öncelikle fetüsün canlı olup olmadığı kontrol edilmelidir. Yavrunun dışarı çıkan kısımlarının sıcak olması, yavrunun ağzına sokulan parmağı emmesi ya da anüsüne sokulan parmağın sıkılması gibi belirtiler yavrunun canlı olduğunun göstergesidir. Bu bulguların tespit edilememesi, amnion sıvısında kokma, kılların dökülmesi ve yavrunun yumuşamış olması durumunda yavrunun ölü olduğu anlaşılır.

Doğum sancıları olmasına rağmen yavrunun ayakları ve başı vulva aralığında hâlâ gözlenmiyorsa yavrunun büyüklüğü, geliş, pozisyon ve duruşu rektal palpasyonla kontrol edilmelidir.

2 2 5 Doğum Kanalında Yavrunun Geliş Pozisyonları



🖼️ Görsel 2.20: Longitudinal anterior presentasyon dorsosacral pozisyon



🖼️ Görsel 2.21: Longitudinal posterior presentasyon lumbosacral pozisyon

Fetüsün intrauterin durumunun tanımlanmasında geliş, vaziyet ve duruş kavramları kullanılır. Fetüsün ve doğum kanalının uzun eksenlerinin birbiriyle olan ilişkisi **geliş (presentasyon)** olarak tanımlanır. Bir başka deyişle doğum sırasında yavrunun dışarıya çıkmak için canalis pelvise doğru ilerlerken apertura pelvis cranialisteki görünüşüdür. Uzunluğuna gelişte (longitudinal presentasyon), yavrunun columna vertebralis [omurga (kolumna vertebralis)] ile ananın columna vertebralis'i hemen hemen birbirine paralel durumdadır. Enine gelişte ise (transversal presentasyon) yavrunun columna vertebralis'i ile ananın columna vertebralis'i birbirine çapraz durumdadır.

Fetüsün columna vertebralis'i veya başı ile doğum kanalı arasındaki ilişki, **pozisyon (vaziyet)** olarak tanımlanır. Pozisyon, yavrunun belirli noktaları ile apertura pelvis cranialisin belirli noktaları arasındaki ilişkidir. Apertura pelvis cranialisteki bu noktalar üstte sacrum, yanlarda corpus ossis iliumlar (korpis ossis iliyum) ve altta pubistir. Pozisyonlar bu noktalar dikkate alınarak isimlendirilir. İsimlendirme yapılırken ilk olarak yavrunun sonra doğum kanalının pozisyonu yazılır. Örneğin dorsosacral pozisyon, yavrunun sırtının annenin sacrumuna dönük olduğunu ifade etmek için kullanılır.

Fetüsün doğum kanalındaki gelişini tanımlanırken önce geliş sonra pozisyon durumu söylenir. Örneğin **normal doğum pozisyonu** olan uzunlamasına önden geliş ve yavrunun sırtının annenin sacrum bölgesine karşı geldiği vaziyet **longitudinal anterior presentasyon dorsosacral pozisyon** olarak isimlendirilir (Görsel 2.20). Longitudinal posterior presentasyon lumbosacral pozisyonda da doğum normal olarak gerçekleşir. Bu pozisyonda göbek kordonunun kopması hâlinde henüz doğum kanalındayken yavrunun nefes alma durumu şekilleneceğinden oksijensiz kalıp ölebilir. Arkadan geliş pozisyonlarında kuyruk, doğum kanalında takılabileceği için mutlaka kontrol edilmelidir (Görsel 2.21).

Fetüsün baş, boyun ve ayakları ile kendi bedeni arasındaki ilişki **postür (duruş)** olarak tanımlanır. Baş, boyun ve ekstremiteler öne uzandığı gibi değişik şekillerde bükülmüş de olabilir. Başın aşağı, geriye ya da yana bükülmesi, ayaklardan biri ya da ikisinin bükülü olması duruş bozukluğudur (Görsel 2.22).

Transversal (enine), presentasyon dorso-lumbal (sırt) ve sternoabdominal (karın) pozisyonu çok nadir görülen doğum pozisyonlarıdır (Görsel 2.23).

İki bacak ve arasında baş olmayan pozisyonlarda doğuma herhangi bir müdahale yapılmadan veteriner hekim çağrılmalıdır. Geliş, pozisyon ya da duruş ile ilgili tüm güç doğuma yardım uygulamalarının veteriner hekim tarafından yapılması gerekir. Veteriner sağlık teknisyenleri bu tür vakalarda veteriner hekime yardımcı olmalıdır.



🖼️ Görsel 2.22

Longitudinal anterior presentasyon dorso-sacral pozisyonunda baş (a) ve ayaklardaki (b) duruş bozukluğu



🖼️ Görsel 2.23: Transversal dorsolumbal (a) ve transversal sternoabdominal (b) doğum pozisyonları

ARAŞTIRINIZ



Tablo 2.3'te verilen yavru geliş vaziyetleri ile ilgili internetten görsel araştırarak afiş ya da poster hazırlayınız. Yaptığınız çalışmayı sınıf panosunda paylaşınız.



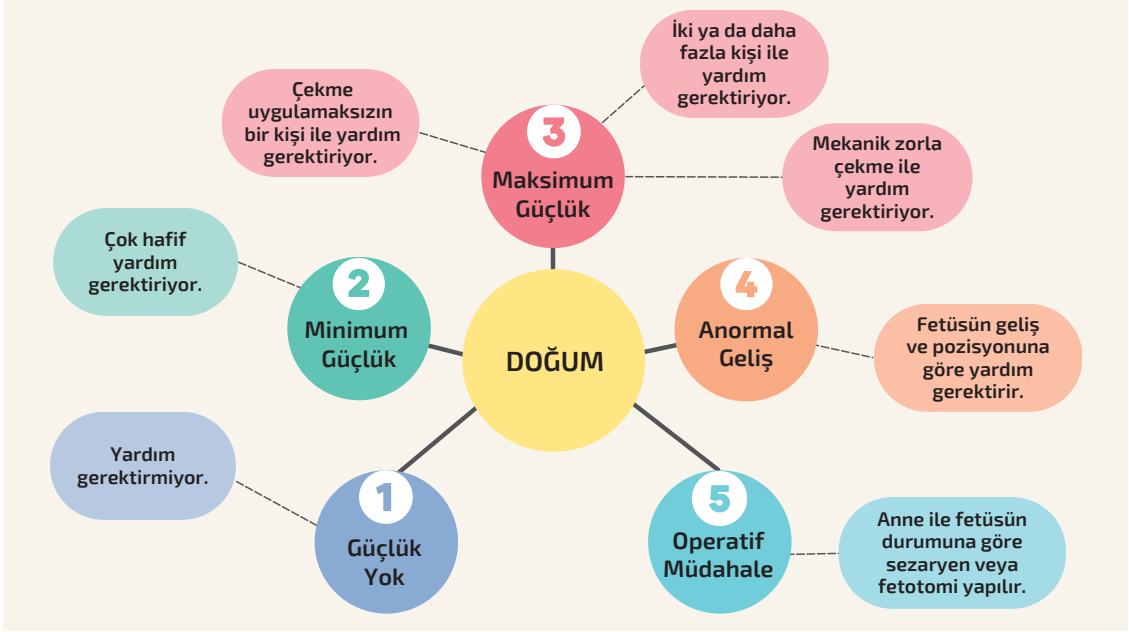
Tablo 2.3: Fetüsün Geliş ve Pozisyonları

Geliş (Presentasyon)		Pozisyon (Vaziyet)	
Longitudinal Presentasyon (Uzunluğuna Geliş)	Anterior (Ön, Baş)	Dorsosacral pozisyon	Yavrunun sırtı sacrum ile karşı karşıyadır (Görsel 2.20).
		Sağ ya da sol dorsoilial pozisyon	Yavru, sağ ya da sol tarafına yatar vaziyette ve sırtı sağ ya da sol corpus ossis ilium ile karşı karşıyadır.
		Dorsopubical pozisyon	Yavrunun sırtı, pubise dönüktür.
	Posterior (Arka, Kalça)	Lumbosacral pozisyon	Yavrunun lumbal bölgesi, annenin sacrumuna dönüktür (Görsel 2.21).
		Sağ ya da sol lumboilial pozisyon	Yavru; sağına ya da soluna yatmış, bel bölgesi sağ ya da sol corpus ossis iliumuna dönüktür.
		Lumbopubical pozisyon	Yavrunun lumbal bölgesi, pubis ile karşı karşıyadır.
Transversal Presentasyon (Enine Geliş)	Ventral (Karın, Göğüs)	Sefalo sternoabdominal pozisyon	Fetüs, karın ya da sternum kısmıyla kanala girmiştir.
	Dorsal (Sırt, Bel)	Sefalo dorsolumbal pozisyon	Fetüs, sırt ya da bel kısmıyla kanala girmiştir.

2 2 6 Doğumda Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Doğum zamanının bilinmesi, buzağılamanın kontrol altına alınması açısından önemlidir. Küçük ırklar, ilk doğumunu yapacak olanlar ile erkek buzağı doğuracak olan ineklerde doğum 1-2 gün erken olabilir. İkizlik durumunda doğum 3-6 gün gecikebileceği gibi büyük ırklar ile yaşı inekler 1-2 gün daha geç doğum yapabilir.

Doğuma müdahale ve doğum sonrası yapılacakların en doğru şekilde olması, yenidoğanın yaşama şansını artırır. İneklerde doğumun kolaylığı (buzağılama skoru) 1-5 arası skorlanır. Doğumun derecelendirilmesi, doğuma yardımın olup olmaması ve müdahalenin şekline göre yapılır (Şema 2.5).



Şema: 2.5: İneklerde doğum skorları ve doğuma yardım şekilleri

Hayvan türlerine göre farklı olan doğum aşamalarının süreleri göz önünde bulundularak öncelikle belli kritik noktalar ışığında, güç doğum skoru ve buna göre yapılması gereken müdahaleye karar verilir. Örneğin yavru zarları görüldükten sonra 2 saat geçtiği hâlde vulvadan herhangi bir şey görülüyor, yarımsız ilerleme olmuyorsa ve vulvadan yoğun kan geliyorsa derhâl müdahale edilmelidir. Buna ek olarak buzağının dilinde veya başında şişlik varsa geliş, vaziyet ve duruşa bağlı anormal doğum olacağına dair bulgular mevcutsa müdahaleye ihtiyaç duyulur (Görsel 2.24).



Görsel 2.24: Güç doğum olgusu

İşletmelerdeki teknik personel dışında ara eleman ile destek personel de doğum ve doğuma yardım konusunda yeterli eğitimi almış olmalıdır. Doğuma müdahale sırasında ve doğum sonrası yapılacaklarla ihtiyaçları içeren bir kontrol listesi hazır bulundurulmalıdır. Doğuma erken dönemde müdahale edilmemeli ve müdahale gerektiren durumlar için kullanılan alet ve ekipmanlar, her zaman doğumhanede hazır bulundurulmalıdır.

Yavru zarlarının yırtılmasının ardından yavru sularının boşalmasını takiben uzun süre geçmesi durumunda yavru sularının doğum kanalındaki kayganlaştırıcı etkisi ortadan kalkar. Bu durumda müdahale yapılmadan önce kayganlaştırıcı kullanılması gerekir. Kayganlaştırıcı olarak bazı durumlarda sıvı sabun hem antiseptik hem de kayganlaştırıcı etkisi nedeniyle tercih edilebilir. Acil müdahale gerektiren durumlarda kayganlaştırıcı etki oluşturmak amacıyla vazelin, gliserin ya da zeytinyağı vb. sıvı yağlar da kullanılabilir.

Veteriner hekimin tercihinine göre belirlense de güç doğuma müdahalenin öncesi ve sonrasında kullanılması gereken bazı yardımcı medikal malzemelere ihtiyaç vardır. Antibiyotik, antiseptik ve dezenfektan, hormon, kas gevşetici, anestezi, intravenöz çözelti, her boyda enjektör ve kanüller, infiltrasyon iğnesi, pamuk, steril gazlı bez, flaster, havlu, sünger, küvet veya kova vb. bir kap doğuma müdahalede mutlaka olması gereken medikal malzemelerdir.

Doğuma en iyi şekilde müdahale elle yapılır ancak çoğu kez diğer yardımcı araçlar da kullanılmak zorunda kalınır. Doğum skorunun 3-5 olduğu durumlarda yapılacak uygulamaya bağlı olarak farklı alet ve ekipmanlara ihtiyaç duyulur. Doğuma müdahalede kullanılan aletlerin paslanmaz çelikten olması, uzun süre bozulmadan kullanılabilmesini mümkün kılar. Doğum sonrası kullanılan materyaller ile doğum bölmesi, bir sonraki doğuracak inek bölmeye yerleştirilmeden önce mutlaka temizlenip dezenfekte edilmelidir.

Doğumun normal olması (güçlük yok, skor 1) durumunda herhangi bir müdahalede bulunmaya gerek yoktur. Doğuma yakın temizlenerek dezenfekte edilmiş doğum bölmesine alınan dışının perineum (vulvanın dış dudakları ile anüs arası) bölgesinin temizliğinin yapılması gerekir. Bunun için küvet veya kova vb. bir kap, ılık su, havlu, sabun içermeyen dezenfektan ve antiseptik yeterlidir.

Doğum skoru 2 olarak derecelendirilen, buzağının bir ayağının doğum kanalından görüldüğü çok hafif yardım gerektiren vakalar güç doğum değildir. Doğumun ikinci aşamasında, ilerleme kaydedilemediği durumlarda (minimum güçlük, skor 2) buzağının doğum kanalından çıkıp çıkamayacağını tespit için vulva ve vajinanın genişleme olasılığı kontrol edilmelidir. Veteriner hekim doğumun gerçekleşebilmesi için dezenfekte edilmiş ve kayganlaştırılmış eli ve kolları ile vulva ve vajinayı açmalıdır. Buna rağmen yumuşak doğum kanalı açılmadıysa vulvanın kontrolsüz ve aşırı bir biçimde yırtılmasını önlemek ve fetüsün geçişine yardımcı olmak amacıyla epizyotomi insizyonu (vulva ve perineum bölgesine yapılan kesi) uygulanmalıdır.

Epizyotomi; doğum sırasında vajinal açıklığı genişleterek doğumu kolaylaştırmak, istenmedik yırtıkları önlemek ve fetüs başının kolay, hızlı ve tehlikesiz şekilde çıkışını sağlamak amacıyla vajinanın üst 1/3'ünden dorsolaterale (inek, kısırak, koyun) veya üst ucundan dorsale (köpek, kedi) yapılan insizyondur. Vulva dudaklarının temizliğini takiben bu uygulamanın yapılabilmesi için operasyon makası, pens, portegü, enjektör, cerrahi dikiş ipliği ve antibakteriyel sprey gereklidir. Epizyotomi yapılarak küçük bir müdahale ile doğum gerçekleşmiş olur. Doğumun bitişini takiben yapılan kesi dikilmeli ve antibakteriyel sprey uygulaması yapılmalıdır. Yara yerinin dışı ile bulaşması söz

konusu olduğundan dikişler alınana kadar her gün vulva ve vulva dudakları temizlenerek pansuman yapılmalı ve antibakteriyel sprey uygulaması tekrarlanmalıdır. Aynı zamanda hayvana antibiyotik enjeksiyonu da yapılmalı, hayvan sağlıklıysa süte geçmeyen antibiyotikler tercih edilmelidir.

Köpeklerde doğum kanalı darsa ve sadece bir fetüs varsa epizyotomi tercih edilir. Buna karşın hem darlığın hem de birden fazla yavrunun bulunması, geliş ve duruşla ilgili anormal durumun olması hâlinde sezaryen yapılmalıdır. Kedilerde güç doğuma müdahalede epizyotomi en az başvurulan yöntem olmakla birlikte yavrunun vulvada sıkışması durumunda uygulanmalıdır.

Doğum skoru 3-5 olan, ciddi müdahale gerektiren doğumların çoğunda fetüsün ölü doğma oranı yükselir. Doğum skorunun 3-4 (maksimum güçlük, anormal geliş) olduğu güç doğumlarda yapılan müdahaleler, yer değiştirme (mutasyon) ve zorla çekip (ekstraksiyon forse) çıkarmadır. Güç doğuma yardım amacıyla fetüseye yapılan yer değiştirme (mutasyon) uygulamaları; itme, döndürme, çevirme, uzatma ve çekmedir. İtme, döndürme, çevirme ve uzatma işlemleri elle yapılabilir de doğum çatalı ve doğum zincirleri de beraberinde kullanılabilir. Doğumun kesintiye uğraması, geliş, pozisyon ve duruşun anormal olması hâlinde önce yer değiştirme yöntemleri denenmeli sonra zorla çekip çıkarma işlemine başvurulmalıdır. Bu müdahalelerden çekme işleminde genellikle doğum ipi ve doğum zinciri ile zincir tutucuları kullanılır.

Doğum ipleri yaklaşık 1,5 m uzunluğunda 0,5-1 cm kalınlığında kendir ya da naylondan, sağlam ve yumuşak malzemeden yapılmıştır. Bu ipler genellikle yavruyu çekip çıkarmak amacıyla bukağılık çukurluğuna ya da hayvanın başına yerleştirilerek kullanılır. Yavrunun çeşitli bölgelerine geçirilen doğum zincirleri paslanmaz çelikten yapılmıştır. Daha az güç sarf ederek kolayca yavruyu çekebilmek için doğum zincirlerinin zincir tutucuları ile birlikte kullanılması gerekir (Görsel 2.25 ve 2.26).



🖼️ Görsel 2.25: Doğum ipi ve doğum zinciri ile zincir tutucu



🖼️ Görsel 2.26: Güç doğumda doğum zincirlerinin kullanılışı



🖼️ Görsel 2.27: Krey çengeli ile sivri ve küt uçlu çengeller



🖼️ Görsel 2.28: Fetotomide kullanılan çengeller ve gizli bistüri



🖼️ Görsel 2.29: Sezaryen operasyonunda kullanılan operasyon seti

Doğuma müdahalede yeterli yardımcı eleman olmaması durumunda büyük kolaylık sağlayan doğum krikosu kullanılır. Doğum krikosu, fetüsün farklı uzuvlarına çekme ipleri ve zincirlerin takılarak aynı anda eşit kuvvetle istenen yönde çekme işlemi uygulanmasını sağlayan, ileri geri hareket edebilen bir alettir. Bu aletin kullanımında aşırı dikkatli ve hassas olunmalıdır. Doğru eğim ve açıda çekme işleminin uygulanmaması hâlinde doğum kanalında ve fetüste ciddi yaralanmalara hatta fetüsün ölümüne neden olunabileceği unutulmamalıdır.

Güç doğumlarda yavrunun çıkarılmasında kullanılan çengeller; saplı, sapsız, küt veya sivri uçlu, tek ya da ikili olabilir. Özellikle sivri uçlu olanlar ölü, küt uçlu olanlar ise canlı yavruların çıkarılmasında tercih edilse de doğum kanalına zarar vermemek için yavru ölü olsa bile genellikle küt uçlu çengeller kullanılır. İki uçlu olan krey çengeli özellikle fetotomi (yavrunun doğum kanalından çıkabilecek kadar küçük parçalara ayrılarak dışarı alınması) ile kesilen vücut bölümlerini çıkarmada veya fetüsün çekilmesinde kullanılır (Görsel 2.27).

Doğum skorunun 5 olması durumunda veteriner hekim tarafından operatif müdahalede bulunulması gerekir. Muayene sonrası fetüsün ölü olduğu saptanmış ve çekme ile doğum gerçekleştirilemiyorsa fetotomi yapılır. Genelde doğum kanalında ölü olan (çok nadir olarak canlı ise öldürülmesi gereken) yavru, **fetotom** denilen aletle parçalara ayrılarak çıkarılır. Uygulama sırasında parmağa takılan halka ile rahatça kullanılan gizli bistüri (parmak bistürisi) ve değişik ebatlardaki çengeller kullanılır (Görsel 2.28).

Buzağı çok büyük, pozisyonu düzeltilemiyor, çekme mümkün değil ancak fetüs canlı ise bu durumda sezaryen operasyonu yapılır. **Sezaryen** ile doğum, cerrahi bir müdahale olup anne ve yavrunun hayatını kurtarmak için uygulanan bir ameliyattır. Her iki operatif müdahalede de anestezi uygulanır. Sezaryen operasyonunda bölge tıraşlanarak dezenfekte edilmeli, uygun alet ve malzemeler kullanılmalıdır (Görsel 2.29).

ARAŞTIRINIZ

- ... Kısırak, koyun, keçi, kedi ve köpeklerde olası güç doğuma müdahalede kullanılan alet ve malzemeleri internetten araştırınız. Konu ile ilgili afiş, poster veya infografik hazırlayınız. Hazırladığınız çalışmayı sınıf panosunda paylaşınız.

Kedi ve köpeklerde güç doğum olgusunda kayganlaştırıcı ile vajinal muayene sonrasında uterus kontraksiyonlarının arasında olacak şekilde yavruya elle önce düzeltme sonra çekme işlemi yapılmalıdır. Yavru ölü ise doğum pensi ve forsepsle (genel olarak cisimleri tutmaya yarayan cerrahi alet) çekilip çıkarılmalıdır (Görsel 2.30). Yavrunun doğum pozisyonu önden gelişe forseps boynun etrafına veya yanaklara, arkadan gelişe pelvise ya da arka ayaklara yerleştirilmelidir.



🖼️ Görsel 2.30# Değişik ebatlarda forsepsler.jpg

2 2 7 Yavru Atma

Sürdürülebilir hayvancılıkta yavru kayıplarının en aza indirilebilmesi hayvan sağlığından yetiştiriciliğine, hayvanların beslenmesinden biyogüvenliğe kadar oldukça geniş bir alanda yapılan doğru uygulamalar ile mümkündür. Sağlıklı bir yavrunun elde edilebilmesi; tohumlama sonrası döllenmenin olmasına, gebelik süresince embriyonel kayıplar ile yavru atıklarının olmamasına ve doğumun sorunsuz olmasına bağlıdır.

Gebeliğin ilk haftalarında (yaşlılık, stres, doğum sonrası problemler, çevresel faktörler vb. sebeplerle) bazen şekillenmiş olan corpus luteum erir. Döllenme gerçekleştiği hâlde gebelik devam etmez. İneklerde gebeliğin ilk 42 gününde oluşan embriyo kayıpları **erken embriyonal ölüm** olarak isimlendirilir. Embriyo kayıplarının dışarıdan tespit edilebilmesi mümkün değildir. Gebeliğin 42-265. günleri arasında, dış ortamda yaşama şansı olmayan fetüsün genellikle ölü, nadiren canlı olarak uterus dışına çıkması olayına **yavru atma (abort, abortus, yavru atığı)** denir. Enfeksiyöz olmayan ve enfeksiyöz sebeplerle ortaya çıkan yavru atma olgusu işletmeler için önemli bir sorundur (Şema 2.6).



🖼️ Şema 2.6: Yavru atmaya sebep olan etkenler

Enfeksiyöz Olmayan Yavru Atma Sebepleri

Enfeksiyöz olmayan yavru atma; genetik, hatalı ilaç uygulama, fizyolojik ve çevresel (beslenme bozuklukları ile barınma ve çevre koşulları kaynaklı) faktörler sebebiyle oluşur. Genetik kaynaklı sorunlar döl verimi açısından bilinen bir damızlığın spermmasının kullanılması ile ortadan kalkar. Yüksek süt verimi olan inekler ile multipar ineklerde primipar ineklere göre daha fazla embriyonal kayıp söz konusudur. Embriyo gelişiminin hızlı ve gebeliğin sürdürülebilmesinde gerekli olan progesteron hormonunun düşük seviyelerde olması erken embriyonal ölümlere sebep olur. Gebeliğin ilk aylarında PGF_{2α} çok etkilidir. Gebe bir hayvana corpus luteumu eriten bir ilaç [PGF_{2α} analogları (görevleri aynı, yapıları farklı bileşikler)] verilmesi durumunda gebelik sonlanır. Gebe hayvanlara antihelmintik ilaçların (helmintlerin yol açtığı enfeksiyonların tedavisinde kullanılan ilaçlar) verilmesi de aborta neden olur. İlk 45 günlük gebelikte klinik mastitise yakalanan ineklerde erken fetal ölüm riski daha yüksektir. Erken fetal ölüm nedeniyle dışının servis periyodu ile gebelik başına yapılan tohumlama sayısında yaşanan artış döl verim kayıplarına sebep olur. Gebe hayvanların rasyonlarındaki enerji ve protein dengesi ile mineral madde, A ve E vitamini yetersizlikleri de abort sebebidir. Hayvanların barınma koşullarındaki yetersizlik, gebelik döneminde çarpma, boynuz darbesi vb. travmalar sebebiyle de yavru atığı oluşabilir. Mitotoksinler, sıcaklık stresi gibi çevresel etmenler de atıklara neden olur. Mikotoksinli yem tüketilmesi sonucu hayvanların sütlerine geçen toksinler buzağuların enfeksiyöz hastalıklara duyarlılığını artırır. Aynı zamanda uterus kaslarının kasılmasına ve organ bozukluklarına neden olarak ya da vücudun savunma sistemini baskılayarak prematüre veya ölü doğum ile aborta sebep olur.

Enfeksiyöz Etkenlere Bağlı Yavru Atma Sebepleri

Bazı bakteriyel (brucellosis, leptospirosis vb.), viral [infectious bovine rhinotracheitis (IBR) vb.], paraziter (trichomonas vb.) ve mantar (aspergillus vb.) kaynaklı enfeksiyonlar yavru atmaya sebep olur. Enfeksiyöz etkenler gebe hayvanlara tohumlama, çiftleşme, kan, yavru zarlari yoluyla, genital organ enfeksiyonları ve atık fetüs ile bulaşabilir. Bulaşıcılığı nedeniyle enfeksiyöz etkenlerle oluşan abortlar enfeksiyöz olmayan yavru atıklarına göre çok ciddi sürü problemlerine ve daha fazla ekonomik kayba neden olur. Aynı zamanda aborta sebep olan enfeksiyöz etkenlerin büyük çoğunluğu zoonoz (hayvanlardan insana geçen hastalıklar) karakterde olup insan sağlığını da tehdit etmesi sebebiyle son derece önemlidir. Enfeksiyöz olmayan yavru atığı gebeliğin her döneminde görülebilir. Buna karşın enfeksiyöz nedenlere bağlı yavru atıkları, etkene bağlı olarak gebeliğin belirli dönemlerinde meydana gelir.

ARAŞTIRINIZ



Sınıfta gruplara ayrılarak yavru atmaya sebep olan bakteriyel, viral, paraziter ve mantar kaynaklı hastalıkları araştırınız. Konu ile ilgili edindiğiniz bilgilerle afiş, poster veya infografik hazırlayınız. Hazırladığınız çalışmalarını sınıf panosunda paylaşınız.



Yavru Atıklarından Korunma ve Atık Olması Durumunda Yapılacak İşlemler

Enfeksiyöz olmayan yavru atıklarından korunma amacıyla hayvan refahına gerekli özen gösterilmeli, özellikle gebe hayvanların bakım ve besleme şartlarında iyileştirme yapılmalı ve hayvanlar stresten uzak yetiştirilmelidir. Enfeksiyöz yavru atma etkenlerinden korunmak için Tarım ve Orman Bakanlığının belirlediği aşı takvimine uygun olarak sürüde aşılamalar düzenlenmelidir.

Sürüde yavru atma sorunu yaşandığında bunun sebebinin laboratuvar muayenesiyle belirlenmesi mutlaka gerekir. Yavru atığına sebep olan etkenin zoonoz olma ihtimali göz önünde bulundurulurak çok dikkatli olunmalı ve yavruya kesinlikle eldivensiz temas edilmemelidir. Tüm iş ve işlemlerde mutlaka kişisel koruyucu kıyafet (iş elbisesi, eldiven, çizme, vb.) giyilmelidir.

Yavru atığı olduğunda (Görsel 2.31) erken teşhis için en kısa zamanda il ya da ilçe Tarım Orman Müdürlüklerine, Veteriner Araştırma Enstitüsü Müdürlüklerine veya en yakın veteriner fakültesine götürülmelidir. Teşhis için: atığın kendisi, yavru zarlarının tamamı, yavru suları, vajinal akıntılar, yavru atığının mide içeriği (abomasum sıvısı), göğüs ve karın boşluğundan sıvı örneği ve gerek görüldüğünde idrar örneği mümkün olan en kısa sürede veteriner hekimin kontrol ve sorumluluğunda laboratuvara gönderilmelidir.



Görsel 2.31: Yavru atığı

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdaki belirtilerden hangisi doğumun başlaması sırasında görülen değişikliklerden biri değildir?**
 - Vulva ve memelerde ödem
 - Karında sarkma
 - Nabız ve solunum sayısında düşme
 - Açlık çukurluğu ve sağrıda çökme
 - Sık ve kesik idrar yapma
- Aşağıdakilerden hangisi eutocia ile ilgili doğru bir bilgidir?**
 - Erken doğum
 - Güç doğum
 - Erken embriyonik ölüm
 - Abort
 - Normal doğum

3. Aşağıdakilerden hangisi fetüste görülebilen dicephalus ile ilgili doğru bir bilgi-dir?

- A) Fetüsün çift başlı olması
- B) Fetüsün beyin ve çevresinde aşırı sıvı birikmesi
- C) Karın boşluğunda sıvı toplanması
- D) Fetüsün tüm vücudunun şişmesi
- E) Fetüsün kalbinde ve çevresinde sıvı toplanması

4. Aşağıda verilen eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dicephalus-yavrunun çift başlı olarak gelişmesi durumu
- B) Ferguson refleksi-ıkınma refleksi
- C) Skleroz-bir organ veya dokunun patolojik yumuşaması
- D) Prematüre-gebelik süresi tamamlanmadan dünyaya gelen yavru
- E) Hernia uteri-uterusun fıtıklaşması

5. I. Düzenli ve koordineli bir şekilde uterus kontraksiyonları vardır.
II. Cervix uteri gevşer, müköz tıpa çözülmeye ve açılmaya başlar.
III. Yavrunun cervixe uyguladığı bası sonucu ferguson refleksi şekillenir.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri doğumun birinci aşamasında görülür?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

6. Aşağıdakilerden hangisi güç doğuma yardım sırasında kullanılan yer değiştirme müdahalelerinden biri değildir?

- A) İtme
- B) Döndürme
- C) Uzatma
- D) Zorla çekme
- E) Çevirme

7. Aşağıda verilenlerden hangisi fetotomi işlemi için doğru bir bilgi değildir?

- A) Tecrübe ve beceri gerektirir.
- B) Uygun alet kullanmayı gerektirir.
- C) Uterus ve doğum kanalı zarar görebilir.
- D) Sadece fetüs ölü ise uygulanabilir.
- E) Fetüs canlı ise öldürülmesi gerekir.

8. I. Cervix uterinin gevşemesi sonucu vulvadan amnion kesesi ve yavru suları görülür.
II. Fetüsün cervixe teması güçlü abdominal kontraksiyonları başlatır.
III. Yavru zarlarının yırtılmasıyla fetüs kayganlaşan doğum yolunda kolayca ilerler.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri doğumun ikinci aşamasına aittir?

- A) I ve II
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

9. Multipar terimi için aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) En az bir defa doğum yapmış olan
- B) İlk doğumunu yapacak olan
- C) Bir batında tek yavru doğuran
- D) Hiç doğum yapmamış olan
- E) Bir batında çok sayıda yavru doğuran

10. Aşağıdakilerden hangisi güç doğumların önceden tahmininde veya önlenmesinde yardımcı bir unsur olamaz?
- A) Cinsiyeti belirli embriyo kullanmak
B) Cinsiyeti belirli sperma kullanmak
C) USG muayenesi yapmak
D) İkiz gebelikleri belirlemek
E) Damızlıkta ilk kullanıma yaşını geciktirmek
11. Aşağıdakilerden hangisi yumuşak doğum kanalını oluşturan yapılardan biri değildir?
- A) Cervix
B) Ovaryum
C) Uterus
D) Vajina
E) Vulva
12. Normal doğum pozisyonu aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?
- A) Longitudinal anterior presentasyon dorsopubical pozisyon
B) Longitudinal anterior presentasyon dorsosacral pozisyon
C) Longitudinal posterior presentasyon sağ lumboilial pozisyon
D) Longitudinal posterior presentasyon lumbopubical pozisyon
E) Transversal presentasyon sefalo dorsolumbal pozisyon
13. Aşağıdakilerden hangisi güç doğuma müdahalenin öncesi ve sonrasında kullanılması gereken yardımcı medikal malzemelerden biri değildir?
- A) Antibiyotikler
B) Antihelmintikler
C) Anestezikler
D) Kas gevşeticiler
E) Kayganlaştırıcı jel
14. Aşağıdakilerden hangisi aborta sebep olan enfeksiyöz hastalık etkenlerinin bulaşma yollarından biri olamaz?
- A) Kan
B) Çiftleşme
C) Kene
D) Yavru zarları
E) Tohumlama
15. Aşağıdakilerden hangisi enfeksiyöz olmayan yavru atma sebeplerinden biri değildir?
- A) Hatalı ilaç uygulama
B) PGF_{2α} kullanımı
C) Çeşitli travmalar
D) Rasyonda mineral madde yetersizliği
E) Tohumlama zamanı seçimi
16. Aşağıdakilerden hangisi sürüde yavru atma sorunu yaşandığında teşhis amacıyla laboratuvara gönderilecek materyallerden biri değildir?
- A) Yavru zarlarının tamamı
B) Yavrunun abomasum sıvısı
C) Yavru suları
D) Annenin dışkısı
E) Annenin vajinal akıntısı



2 3

DOĞUM SONRASI ANNE VE YAVRU BAKIMI

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Annenin laktasyon döneminde ihtiyaçlarına uygun olarak beslenmesinin yenidoğanın sağlığı üzerinde ne tür etkileri olabilir?
- II. Bakım ve beslenmenin yenidoğan yavruların sağlığı, gelişimi ve verimi üzerinde ne gibi etkileri olabilir?

2 3 1 Doğumdan Sonra Yavruya Yapılacak İşlemler

Yavruyu anneye bağlayan göbek kordonu koptuğu andan itibaren solunum zorunlu hâle gelir. Yavru, doğduktan sonra yeni yaşam ortamına hemen uyum sağlamalı ve solunum kendiliğinden başlamalıdır. Solunumun kendiliğinden başlaması bazı faktörlere bağlıdır. Plasentanın ayrılması sonucu gaz alışverişi durur ve kandaki karbondioksitin artması solunumu uyarır. Yavrunun sıcak ortamdaki soğuk ortama geçişi, burnunun hava ile temasa geçmesi veya kuruması ile de solunum uyarılır.

Yavrunun canlı veya ölü olup olmadığı Arteria carotis communisten (şah damarı) nabız, anal ya da pedal refleksin kontrolü (çimdikleme hareketi ile) yapılarak anlaşılır. Yavru da herhangi bir doğumsal anomali olup olmadığı kontrol edilmeli, sonrasında mukoza rengi muayene edilmelidir.

Annenin yavruyu yalayarak kurulaması, yavru zarı ve sularının uzaklaştırılması, çevre sıcaklığına adaptasyon ve dolaşımın desteklemesi açısından önemlidir. Annesi tarafından kurulanmayan veya annesi ölmüş yavruların üzerindeki zarlar, elle uzaklaştırılmalıdır. Yavrular kurulanmalı veya bir örtüye sarılarak vücut sıcaklığının artırılması sağlanmalıdır. Yavruların ağız ve burun boşluklarında mukus sıvı var ise aspire (sekresyonların emilerek geri çekilmesi ve temizlenmesi) edilmelidir. Kedi ve köpek yavrularında solunumun kendiliğinden gerçekleşmediği durumlarda pipet veya şırınga yardımıyla yavru suları uzaklaştırılmalı, yavrunun baş ve boyun bölgesi desteklenip hayvanın arka bölgesi hafif yükseltilmeli ve yavru sularının boşaltılması sağlanmalıdır.

Yavru, arka bacaklarından tutulup baş aşağı sarkıtılır ve hafifçe silkelenerek üst solunum yoluna kaçan sıvılar boşaltılır. Bu işlem 10-20 saniye süreyle 3-5 defa tekrarlanabilir. Bu sayede hem mevcut sıvının dışarı çıkması sağlanır hem de kalbe ve beyne kan akışı sağlanır. Yenidoğan, hatalı tutma veya taşımaldan korunmalıdır. Buzağı, tay, kuzu ve oğlaklarda uygulanan bu yöntemin kedi ve köpek yavrularında yapılması önerilmez.

Göbek kordonu otyiyenlerde (inek, koyun, keçi, kısırak vb.) doğumdan sonra kendiliğinden koparken et yiyenlerde (kedi, köpek vb.) anne tarafından ısırılarak koparılır. Göbek kordonunun kendiliğinden kopmaması hâlinde ligatüre [bir ipin (ligatür) doku etrafına sıkıca yerleştirildiği ve bağlandığı cerrahi işlem] edilmelidir. Periton boşluğuna bakteri girişi ile oluşacak kontaminasyonları önlemek amacıyla yenidoğan yavruların göbek kordonu, iyotlu solüsyon ile dezenfekte edilmelidir (Görsel 2.32). Göbek kordonu 1-2 gün içinde kurur ve 3-4 günde düşer.

Normal ya da güç doğum sonrası yavruların ısı kaybını en aza indirebilmek önemlidir. Uterus sıcaklığından farklı olan çevre sıcaklığına uyum sağlamaya çalışan yenidoğanın vücut sıcaklığı hızla düşer. Çevre sıcaklığına adaptasyon tay ve buzağılarda 1-2 gün, kuzu ve oğlaklarda 1-3 saat, kedi ve köpek yavrularında ise 6-9 gün sürebilir. Yavruların çevre sıcaklığına uyumu hızlandırılmalı ve bağışıklık sistemi gelişene kadar çevresel faktörlerden en az şekilde etkilenmeleri sağlanmalıdır. Buzağılar doğum sonrası ilk yarım saat içinde 2-3 litre kolostrum almalıdır. Kolostrum; öncelikle yavruların beslenmeleri, pasif bağışıklık maddelerini almaları, içindeki magnezyum tuzları sayesinde mekonyumun atılarak sindirime hazırlanması, vücut sıcaklığının yükselmesi ve korunması için gereklidir. Köpeklerde plasentanın yapısı nedeniyle fetal evrede antikor transferi mevcut olmadığından kolostrum aracılığıyla alınacak olan immunglobulinler son derece önemlidir. Yenidoğanların kolostrumu içemediği durumlarda özofagustan sonda ile besleme yapılır.

Gebelik döneminde yeterli düzeyde beslenmemiş düve ve ineklerde, doğuma ait olumsuzluklar olabileceği gibi doğum sonrasında kolostrum ve süt üretiminde de aksaklıklar ortaya çıkabilir. Bu durum, kolostrum miktar ve kalitesinde azalmalara sebep olur. Annenin doğum sonrası üreme faaliyetlerinin kısa sürede başlayabilmesi ve meme sağlığı için buzağının emmesine müsaade edilmemeli kolostrum sağılmalıdır. Mastitisli veya antibiyotik içeren sütler buzağılara içirilmemelidir.



 Görsel 2.32: Göbek kordonunun dezenfeksiyonu

Yeterli miktar ve kalitede kolostrum alamayan buzağılar, iyi gelişemez. Bu buzağılarda düşük bağışıklık oluşumu sebebiyle *Escherichia coli* (eşerişia koli) enfeksiyonuna (ekseriyetle sindirim sistemi ve göbek kordonu ile bulaşan) bağlı buzağı ishalleri görülür, ağır vakalar ölümle sonuçlanır. Annenin aşılarının tam olması, yenidoğan buzağıda bağışıklığın sağlanması açısından önemlidir.



🖼️ Görsel 2.33: Yenidoğan kedi

Temizlik ve dezenfeksiyonu yeterli olmayan altlıkta barınan, düşük kaliteli kolostrum ile beslenen buzağılarda enfeksiyonun bulaşma riski oldukça yüksektir. E. Coli enfeksiyonunun önüne geçmek amacıyla yenidoğan buzağılara immünserum uygulanmalıdır.

Bazı işletmeler, bu serumu aşılama maliyetlerini düşürebilmek amacıyla sadece enfeksiyon riski yüksek buzağılara uygulamayı tercih edebilir. Her işletme, doğum sonrası aşılama planı hazırlarken kendi risk dinamiklerini göz önünde bulundurmalıdır. Bu durum, enfeksiyonun kontrolü açısından çok önemlidir.

Otyiyenlerin yavruları doğdukları andan itibaren gözlerini açar, bir süre yattıktan sonra ayakta durmaya çalışır ve doğruca memeye yaklaşır. Et yiyenlerin yavruları (Görsel 2.33) ise doğduklarında gözleri kapalı olup bir süre yerde sürünür ve sürekli uyur.

Yavruların gözleri 10-12 günlük olduklarında açılır. Yenidoğan köpek yavrularının vücut sıcaklığı 35 °C, nabız sayısı ilk 24 saatte 200/dk olmalıdır.

ARAŞTIRINIZ

- 🗨️ Yenidoğan buzağının sağlıklı olup olmadığının göstergesi olarak kabul edilen nabız, solunum sayısı, vücut sıcaklığı, ayağa kalkma, emmeye başlama süresinin hangi sınırlarda olması gerektiği ile ilgili araştırma yapınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Yavruların doğum ağırlığını ırk, gebelik süresi, yavru sayısı ile gebelik süresince annenin beslenmesi etkiler. Köpek yavrularının doğum ağırlığı; büyük ve çok yavru yapan ırklarda yavru başına annenin ağırlığının %1'i, küçük ve az yavru yapan ırklarda yavru başına annenin ağırlığının %3-%4'ü kadar olmalıdır. İki haftalıkken doğum ağırlıklarının 2 katına ulaşan köpek yavruları, 3-4 haftalık olduklarında bilinçli hareket edebilecek ve yönlerini bulabilecek hâle gelir.

Yenidoğan hayvanlar, tamamen kuruduktan sonra tartılarak canlı ağırlıkları ile vücut sıcaklıkları saptanır. Kúpeleri takılarak kayıt altına alınan buzağılar, doğumdan yaklaşık 2-3 saat sonra bireysel kulübelerine konulur. Freemartin buzağuların kulağına numarasız farklı renkte ikinci bir küpe takılarak daha kolay tespit edilebilmeleri sağlanabilir (Görsel 2.34).



📷 Görsel 2.34: Bireysel kulübeye alınan yenidoğan buzağılar

Sığır yetiştiriciliğinde boynuzlar, hayvanlar açısından çeşitli problemlere sebep olduğundan doğumdan sonra ilk haftada buzağuların boynuzlarına köreltme işlemi yapılır. Bazı işletmelerde öncelikle sağım hijyeni açısından elastartörle kuyruk omurlarına lastik takılarak kuyruk kesimi de yapılır.

Buzağılar, barındıkları yerde özellikle yemleme sırasında her gün düzenli olarak dikkatlice hastalık yönünden gözlenmelidir. Hasta veya yaralı olduğu tespit edilen buzağılar uygun bir şekilde tedavi edilmelidir.

2 3 2 Doğumdan Sonra Anneye Yapılacak İşlemler

Doğum sonrasında öncelikle yavruya gereken özen gösterilmeli, aynı zamanda anne için de ihtiyaç olan kontrol ve tedaviler yapılmalıdır. Genital bölgenin temizliği yapılmalı, özellikle düvelerde ve güç doğum yapan ineklerde vajinal muayene ile yumuşak doğum kanalı kontrol edilmelidir. Yumuşak doğum kanalında yaralanma, yırtılma, kanama, prolapsus (bazı organ ve yapıların dışarıya kayması) ve invajinasyon (bağırsakların iç içe geçmesi) durumlarına dikkat edilmeli ve vakit geçirmeden tedavi edilmelidir.

Doğum olduğu hâlde ineğin doğum sancılarının devam etmesi durumunda yavru zarlarının bir kısmının uterusu kalması ya da ikizlik söz konusu olabilir. Bu nedenle inek, dikkatlice muayene edilmelidir. Doğumdan sonra inek, koyun ve keçiler 2-8 saat, kısraklar 1-3 saat, kedi ve köpekler 20 dakika ile 12 saat arasında yavru zarlarını atarlar. Zarların tamamının atılıp atılmadığı kontrol edilmeli ve yenmesine engel olmak amacıyla yavru zarları, ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.

Yeni doğum yapmış tüm dişilerin perineal bölgesi, memeleri, meme başları ılık ve dezenfektanlı sularla yıkanarak temizlenmelidir. Bu işlem, yavrunun kolostrum alma

esnasında mikroplarla temasını önlemek açısından çok önemlidir. Aynı zamanda doğumdan sonra memede aşırı ödem varsa sık sağım ve masaj yapılarak ödem giderilir, gerektiğinde tedavi uygulanır.

Doğumu takiben dişi hayvan ilk 8-10 gün boyunca soğuk ve sıcaktan korunmalıdır. Hava cereyanı olmayan, bol ve temiz altlık serilmiş ayrı bir bölme alınmalı ve doğum sonrası temizlenerek bir sonraki doğuma hazırlanmalıdır. Puerperal (postpartum) dönem sorunlarını azaltabilmek için özellikle doğum sonrası dönemde sindirimi kolay, besin değeri yüksek ve yeterli miktarda yemler verilmelidir. İçecekleri suyun ılık, bol ve temiz olmasına dikkat edilmelidir.

2 3 3 Puerperal Dönem

Puerperal dönem, doğum sonrası dişi hayvanların genital organlarının anatomik, histolojik açıdan eski formuna döndüğü ve üreme sağlığı açısından en önemli olan dönemlerden biridir. **Puerperal dönem**; yavru zarlarının atılması ile başlayan, uterusun gebelikten önceki hâline dönme sürecinin tamamlandığı fizyolojik açıdan dişinin yeniden üreme işlevselliğini kazandığı sürece verilen isimdir. Bu dönemde etkili olan birçok faktör, infertiliteye bazen de hayvanın ölümüne sebep olur. Gebelik dönemindeki iyi bakım ve besleme, doğuma doğru zamanda uygun müdahalelerin yapılması bu süreçte birçok problemin oluşmasını engeller.

Genital organların normal ölçü ve konumuna geri dönmesi ve uterusun yeni bir gebeliğe hazırlanması süreci **uterus involüsyonu** olarak tanımlanır. Doğum sonrasında genital organların gebelik öncesi duruma dönmesi sırasında bazı fizyolojik olaylar meydana gelir. Bu süreçte uterus endometriyumunda yenilenme ve kasılmalar sonucu uterus küçülme gerçekleşir. Aynı zamanda uterusun bakteriyel kontaminasyonu da vücuttan atılmış olur. Ovaryumların siklik döngüsü, yeniden aktif hâle gelir. Doğum sonrası uterus meydana gelen tüm bu değişimler rektal palpasyon ve ultrasonografik muayenelerle izlenebilir. İneklerde uterusun involüsyonu %80-%85 oranında doğum sonrası ilk 10 gün içinde gerçekleşir ve ortalama 40. günde tamamlanır. Uterusun involüsyonunun tamamlanması kısıraklarda 32. günde, koyunlarda 20-25 günde, keçilerde 19-28 günde, kedilerde 4-6 haftada gerçekleşir.

Puerperal dönemde görülen vajinal akıntıya **lochia (loşi) akıntısı** denir. Normal koşullarda ineklerde puerperal dönemin 18. gününde bu akıntı kesilebilir ya da 30. güne kadar uzayabilir. Koyun ve keçilerde 14 gün devam eden lochia akıntısı kısıraklarda doğumu izleyen 7. günde kesilir. Köpeklerde doğumdan sonra koyu, mukoid (sümüksü ve pelte bir kıvam) yeşil renkli, bazen kanlı olan lochia akıntısı 3 hafta devam edebilir. Kedinin sıklıkla kendini yalaması nedeniyle pek farkedilmeyen hafif kanlı lochia akıntısı doğum sonrası 3 gün boyunca devam eder. Lochia akıntısının uzun sürmesi puerperal metritise zemin hazırlar ve bu da involüsyonun gecikmesine sebep olur.

2 3 4 Puerperal Dönemde Karşılaşılan Hastalık ve Sorunlar

Puerperal dönemde en sık görülen problemler metabolizma hastalıkları, enfeksiyonlar, travmatik ve bazı patolojik bozukluklardır. Bunlar doğum sonrası yeniden gebe kalma aralığının uzaması, döl tutmama vb. infertilite sorunlarına yol açabildiği gibi hayvanın ölümüne sebep olabilecek kadar önemli olabilir.

⊙ Uterusun Subinvölüsyonu

Doğum sonrası uterus endometriumunun yenilenmesinde, normal boyut ve konumuna geri dönmesinde meydana gelen gecikmeye **subinvölüsyon** denir. Güç doğum, retentio secundinarum, puerperal metritis, prolapsus uteri (uterusun vulva dudaklarından dışarı çıkması), uterus kontraksiyonlarında yetersizlik, doğum sırasında aşırı efor, metabolizma hastalıkları vb. sorunlar involüsyon süresinin uzamasına sebep olur.

⊙ Doğum Sonrası Kanamalar

İnek ve kısıraklarda kanamanın en önemli kaynağı uterus yırtılması, uterusun burulması ve prolapsusuna bağlı vajina arter damarlarında kopma ve yırtılmasıdır. Vulvadan gelen kanın miktarına bağlı olarak şok ve ölüm görülebilir. Köpeklerde doğum sonrası kanamalar, güç doğum sonunda uterus ve vajinada travmaya bağlı şekillenir. Kedilerde ise doğum sonrası kanamalar nadiren görülür.

⊙ Doğum Kanalı Kontüzyonları, Servikal Yırtık ve Yaralanmalar

Doğum kanalında en önemli kontüzyon (deri altında meydana gelen travmatik doku hasarı) ve travma, doğuma müdahalede yavrunun çıkarılması esnasında meydana gelir. Vajina ve perineum bölgesinde meydana gelen yırtıklar, sığırlarda normalden büyük yavruların veya yeteri kadar gevşememiş doğum kanalından yavrunun zorla çıkarılması sırasında şekillenir. Kısıraklarda ise yavrunun dorsopubical pozisyonda doğum kanalına girmesine bağlı olarak ön ayakların vajinanın üst duvarına takılması sonucunda meydana gelir. Servikal yırtıklar, yeterince genişlememiş servikal kanaldan yavrunun zorla çekip çıkarılması esnasında meydana gelir. Bunun yanında doğuma müdahalede kullanılan alet ve malzemeler de yırtık ve yaralanmaya sebep olabilir.

⊙ Prolapsus Uteri

Doğum sonrası genellikle gebeliğin şekillendiği cornu uterinin kendi içinden geçip ters dönerek cervix uteri ve vajina yoluyla vulva dudaklarından dışarı çıkması olayına **prolapsus uteri** denir (Görsel 2.35). En çok inek ve koyunlarda görülen bu olgunun sebebi tam olarak bilinmemekle birlikte güç doğum, iri yavruların aşırı kuvvetle çekilmesine bağlı olarak ve uterusun asıcı bağlarının gevşemesi, retentio secundinarum olgusunda yavru zarlarının zorla çekilmesi vb. durumlarda şekillenir. Sıklıkla doğumdan hemen sonra ya da doğumu takiben 48-72. saatlerde gerçekleşir. Nadir olarak kısırak, keçi, kedi ve köpeklerde de görülür.



🖼️ Görsel 2.35: İnekte prolapsus uteri olgusu

SIRA SİZDE



Puerperal dönemde görülen hastalık ve sorunların, hayvanların doğurganlıkları üzerine olan etkileri neler olabilir? Fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

Retentio Secundinarum

Yavru zarlarının atılamaması; abort, güç, ölü veya çoklu doğum, hormonal düzensizlik, bir önceki doğumda yavru zarlarının atılamaması, E vitamini ve selenyum eksikliği, hipokalsemi, aşırı besleme, stres, ahır şartlarının hijyenik olmaması gibi faktörlere bağlı olarak gerçekleşir. Doğum sonrası yavru zarlarının atılması 2-12 saat içinde kendiliğinden olur. Bu süre sonunda yavru zarları atılmadıysa ilaçla atılması sağlanmalıdır. Tedaviye rağmen hâlen yavru zarları atılmadıysa en fazla 72 saat beklenmeli ve veteriner hekimin müdahalesi ile bu zarlar uzaklaştırılmalıdır (Görsel 2.36). Kokuşma ve enfeksiyon olması durumunda ise müdahale tavsiye edilmemektedir.



Görsel 2.36: Yavru zarlarının elle uzaklaştırılması

Metritisler

Uterus enfeksiyonları tüm hayvan türlerinde doğumu izleyen 1-10 gün içinde ortaya çıkar. Doğumda ve doğum sonrasında uterus, kendini koruyan vulva ve cervix gibi bariyerlerin ortadan kalkması nedeniyle patojen ya da patojen olmayan mikroorganizmalar tarafından enfekte edilir. Uterus kas kontraksiyonlarında yetmezlik, retentio secundinarum, güç doğum, prolapsus uteri, genital kanalda oluşan travmalar, ikiz gebelik, doğuma yardım girişimleri esnasında asepsi kurallarına uyulmaması vb. hazırlayıcı sebepler metritise neden olur. Bu hazırlayıcı faktörlerin bulunduğu durumlarda mikroorganizmaların uterusu girmesi ve üreyerek hastalık oluşturması kolaydır.

ARAŞTIRINIZ



Doğum sonrası şekillenen uterus enfeksiyonlarından korunma yollarını araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

⊙ Doğuma Bağlı Paralizisler

Güç doğumlarda yavrunun kemik çıkıntılarının doğum kanalı çevresindeki sinirleri zedelemesine bağlı olarak şekillenir. Doğum sonrası paraliz (felç) durumunda hayvanda ayağa kalkmakta güçlük, yürüme zorluğu, arka ayakların dışa doğru açılması ya da topuk eklemi üzerine basamama durumu gözlenir.

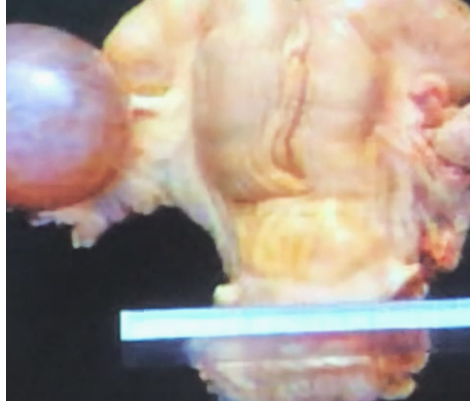
⊙ Abomasum Deplasmanı

Sığırlarda abomasumun gaz ve sıvı ile dolarak genişlemesine bağlı olarak sola ve sağa olmak üzere yer değiştirmesi olayına **abomasum deplasmanı** denir. Abomasumun gaz ile dolarak abdomenin sol üst kısmına doğru hareket edip rumen ile karın duvarı arasına yerleşmesine **abomasumun sola deplasmanı**, abomasumun sağ karın duvarı ile ince bağırsaklar arasına yerleşmesine de **abomasumun sağa deplasmanı** adı verilir. Sığırlarda %80-%90 oranında abomasumun sola deplasmanı gözlenir.

Doğumun gerçekleşmesiyle abdominal alanın boşalması ve midenin hareket alanının artması, hastalığın oluşmasındaki en önemli faktördür. Bununla birlikte doğumdan sonraki 3-4 haftalık sürede konsantre yemin fazla, kaba yemin az verilmesi, hayvanın ahır ortamında hareketsiz kalması, yangısal ve metabolik hastalıklar abomasum deplasmanın oluşmasına neden olur.

⊙ Ovaryum Kistleri

Tek ya da her iki ovaryum üzerinde bulunan, 10 günden daha uzun süre varlığını sürdüren ve bu süre boyunca siklik aktiviteyi engelleyen, içleri sıvıyla dolu olan yapılara **ovaryum kisti** denir (Görsel 2.37). Çoğunlukla FSH ve LH hormonlarının dengesizliğine bağlı olarak şekillenmekle beraber kalıtım, yaşlanma, yüksek süt verimi, yetersiz egzersiz ve yemleme hataları vb. sebeplerle oluşur.



🖼️ Görsel 2.37: İnekte ovaryum kisti

Ovaryum kistleri, doğumu izleyen 15-45. günler arasında sıklıkla görülürken laktasyonun herhangi bir dönemindeki ineklerde ve hiç gebe kalmamış düvelerde de şekillenebilir. Kısarak, koyun ve keçilerde ineklere oranla daha az görülür. Yaşlı ve çiftleşmeyen köpeklerde daha sık rastlanır. Ovaryum kistleri ineklerdeki en önemli infertilite sorunlarından biridir. Bu kistler, siklik aktiviteyi bozarak doğum ile yeniden gebe kalma arasındaki süreyi uzatır.

⦿ Süt Humması

Süt humması (hipokalsemi), yüksek verimli hayvanlarda kalsiyum metabolizmasındaki bozukluğun sonucunda kalsiyum ve magnezyumun düşüklüğü ile belirgin, akut seyreden önemli bir metabolizma hastalığıdır. Süt humması, doğum öncesinde görülebildiği gibi daha çok doğumu izleyen ilk 72 saat içinde gerçekleşir. Yüksek süt verimli ineklerde ve ilk doğumunu yapan düvelerde sıklıkla şekillenir. Yaşlı ineklerde kalsiyum mobilizasyonunun (kemikten kalsiyum çözülümü) azalması, kuru dönem beslemesinde rasyonda aşırı oranda kalsiyum bulunması ve magnezyum oranının düşük olması, doğuma yakın ani rasyon değişiklikleri vb. nedenlerle oluşur.

Hayvan sternum (göğüs kafesi) üzerinde oturur vaziyette yerde yatar ve kalkamaz. Hipokalseminin ayırıcı tanısı başın "S" şeklinde bükülmesidir (Görsel 2.38). İlerleyen zamanlarda baş omuza yaslanır. Kulak ve ekstremiteler (ön ve arka bacaklar) soğuk olup göz pupillalarında ışığa karşı refleks azalmıştır. Hayvanda sindirim faaliyetlerinin durması nedeniyle kalsiyum emilimi azalır, timpani (karın şişliği) şekillenebilir ve hayvan komaya girer.

İştahsızlık ile başlayan ilk aşamadan ölümün şekillendiği koma dönemine kadar geçen süre 12-24 saattir. Doğum başlangıcında hipokalsemi şekillenmiş ise uterus kaslarındaki kontraksiyon azalmasına bağlı olarak doğum süreci durabilir.



🖼️ Görsel 2.38: İnekte hipokalsemi olgusu

ARAŞTIRINIZ



Hipokalsemi hastalığından korunma yollarını araştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

⊙ Ketozis

Doğumdan sonraki ilk 7-10 gün içinde ya da laktasyonun 2-3. ayına kadar görülebilen karbonhidrat metabolizması bozukluğudur. Aynı zamanda **gebelik toksemisi, asetonemi, ketonemi ve ketonüri** olarak da isimlendirilir. Her yaştaki ruminantlarda ve diğer hayvanlarda görülmekle birlikte en çok yüksek süt verimli ineklerde görülür.

İştahsızlık ile başlayıp hızlı kilo kaybı ve süt veriminde belirgin bir azalma ile seyreder. Rumen hareketlerinin durması, seyrek defekasyon, kuru ve mukuslu dışkı, inatçı ishal, zayıflama en önemli semptomlarıdır. Nabız, solunum ve vücut sıcaklığı normaldir. Sallantılı yürüyüş, yarı uyku hâli gözlenir. Solunum ve sütte hissedilen aseton kokusu, hastalığın ayırıcı tanısıdır. Duvarlara ve yemliklere tırmanmaya çalışma, yerinde durmama ve ayaklarını sık sık yere vurma gibi sinirsel semptomlar bulunur. Boşa çığneme, salivasyon (tükürük salgılama) artışı, hafif titreme ve tetanik (kasın sürekli kasılmasıyla gerçekleşen kasılma tipi) kasılmalar ile yürürken tökezleme görülür (Görsel 2.39).



🖼️ Görsel 2.39: İnekte ketozis olgusu

2 3 5 Doğum Sonrası Kızgınlık Takibi ve Suni Tohumlama Zamanları

Doğum sonrası ovaryum aktivitesinin başlaması; hayvanın yaşı, türü, doğum şekli ve sayısı, bakım, besleme, doğumun normal veya güç olmasına bağlı olarak değişir. İneklere doğumdan sonra kısa bir dinlenme periyodunun (laktasyon anöstrusu) ardından ovaryumlarda yeniden siklik aktivite başlar. Doğumu takiben inek yaklaşık 13-26 gün sonra ilk kızgınlığını gösterir. Genellikle ineklerin laktasyon anöstrusunu takiben görülen ilk östrusta değil, bunu takip eden ikinci östrusta tohumlanmaları tavsiye edilir.

Kısraklarda doğum sonrasında ovaryum aktivitesi hızla başlar. Puerperal dönemin 6-12. günlerinde görülen tay kızgınlığında tohumlandıklarında gebe kalma olasılığı yüksektir. Kısraklar bu dönemde ya da hormonlar ile geciktirilen tay kızgınlığında tohumlanmazsa anöstrus dönemine girer. Yaşlı olanların, normal doğum yapmayanların ve puerperal dönemde sorun yaşayan kısrakların tay kızgınlığında tohumlanmaları tavsiye edilmez.

Koyun ve keçilerde puerperal dönemde ovaryum aktivitesinin başlaması, doğum sonu uzun bir anöstrus döneminden sonra gerçekleşir. Ovaryum aktivitesinin ve ilk östrusun görülmesi yeni çiftleşme mevsimi ile başlar. Kültür koyun ırklarının bir kısmında koç ile birlikte bulunma, anöstrus süresini kısaltabilir.

Köpekler, doğum sonrasında anöstrus dönemine girdiklerinden gelecek üreme mevsimine kadar siklik aktivite göstermez. Kediler, laktasyon sonrasında çiftleşme mevsiminde olması koşulunda siklik aktivite gösterir. Çiftleşme mevsiminde değilse anöstrus dönemine girer ve gelecek üreme mevsimine kadar siklik aktivite göstermez. Kediler, doğum yaptığı zamana bağlı olarak 6-8 hafta sonra tekrardan kızgınlık gösterebileceği gibi 60-90 gün süren anöstrus dönemine de girebilir.

2 3 6 Laktasyon Döneminde Annenin Beslenmesi

Tüm memelilerin gebeliğin son dönemi ile laktasyon dönemindeki beslenmesi hem yavrunun hem de doğum yapan dişinin ihtiyaçları açısından oldukça önemlidir. Laktasyon döneminde kaliteli yemler verilmeli, rasyon dengeli olmalı ve ani rasyon değişikliklerinden kaçınılmalıdır. Donmuş, bozulmuş ve küflü yemler verilmemelidir. İneklerin laktasyon dönemi beslenmeleri süt verimi, kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık kayıpları dikkate alınarak üç dönemde düzenlenir.

⊙ Birinci Dönem (Laktasyonun İlk 10 Haftası)

Süt veriminin en üst düzeye çıktığı evredir. Bu dönemde yem tüketimi süt verimi için harcanan enerjiyi karşılamadığından vücuttaki yağlar, enerji üretiminde kullanılır. Artan süt verimine karşılık aynı oranda yem tüketimi artışı sağlanamaz ve bu durum hayvanda canlı ağırlık kayıplarına neden olur.

Hayvanlara mutlaka kaliteli kaba yemler verilerek rasyondaki kesif yem miktarı da artırılmalıdır. Rasyondaki kaba yem ile kesif yem oranı bu dönemde %50 olmalıdır.

Rasyonda enerji bakımından zengin ve sindirimi kolay dane yemlere yer verilir. Ayrıca enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için günlük olarak yeme yağ ilavesi de yapılır. Bu dönemde rasyon %17-%18 oranında ham protein içermeli; A, D ve E vitamini bakımından mutlaka desteklenmelidir.

⊙ İkinci Dönem (Laktasyonun 10-20. Haftası)

Yem tüketiminin en yüksek olduğu, süt veriminin de düşmeye başladığı dönemdir. Kaba yem miktarı artırılıp kesif yem miktarı azaltılırken aynı zamanda rasyondaki ham protein oranı da düşürülür. Bu dönemin 12. haftasından sonra ihtiyaçlar karşılanıyor olmasına rağmen canlı ağırlık kayıpları 20. haftaya kadar devam edebilir.

⊙ Üçüncü Dönem (Laktasyonun 20. Haftasından Kuruya Çıkana Kadar)

Bu dönem hayvanın bakım ve beslenmesinin en kolay yapıldığı dönemdir. Vücut kondisyonu bu dönemde normale döner. Süt verimindeki azalma nedeniyle rasyon yeniden düzenlenmeli, kaba yem miktarı rasyonda %60 seviyelerine getirilmelidir.

ARAŞTIRINIZ



İneklerin laktasyon dönemi rasyonlarındaki besin madde içeriklerinin eksikliği veya fazlalığı durumlarında ortaya çıkabilecek hastalıkları araştırınız. Edindiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

Laktasyondaki kısraklar, yoğun egzersiz yapan atlarda olduğu gibi fazla enerjiye ihtiyaç duyar. Kısrağın enerji ihtiyacı süt verimine göre de değişmekle birlikte yaşama payının 2 katı düzeyindedir. Bu dönemde yem tüketimi yüksektir ve vücut ağırlığının %3'ü kadardır. Laktasyonun ilk ayında 50/50 olan kaba/kesif yem oranı 6 ay süren laktasyonun geri kalan döneminde 65/35 olmalıdır. Laktasyonun 4. ayına kadar kısrağın enerji ve besin madde ihtiyacı azaldığından rasyondaki dane yem miktarı azaltılır. Bu uygulama aynı zamanda süt verimini de düşürür. Bu dönemde kısrağın yeniden gebe kalmış ise özellikle vitamin ve mineral ihtiyaçları azaltılmadan karşılanmalıdır.

Koyun ve keçilerin laktasyondaki besin maddeleri ihtiyacı, kuru dönemde olandan 3 kat daha fazladır. Günlük enerji ve besin madde miktarı süt verimi ile orantılı olarak artırılmalıdır. Laktasyonun ilk 6-8 haftasında ikiz doğum yapan koyun ve keçilerin rasyonlarında kaba yem miktarı 1-2 kg, kesif yem miktarı 1-1,5 kg civarında olmalıdır. 9-16. haftalarda süt verimi azalmaya başladığı için kesif yem miktarı 500-750 g'a düşürülmesi, kaba yem miktarı artırılmalıdır.

Köpeklerin laktasyon dönemi beslenmesinde yavru sayısı ve büyüklüğüne bağlı olarak yem miktarı önce 2, ardından 3-4 kat kadar artırılır. Aşırı kilo kaybını önlemek için sindirilebilirliği yüksek, enerji ve besin maddelerince zengin yemler verilir. Laktasyonun 4. haftasından sonra yem miktarı yavaş yavaş azaltılır.

Kediler yavru sayısına bağlı olarak laktasyon döneminde 2-3 kat fazla yem tüketir. Buna karşın hayvan bu dönemde çok fazla yem ve enerji tüketse de ihtiyaçları tam karşılanamadığı için diğer türlerdeki gibi kilo kaybı olur. Laktasyon döneminde ihtiyaçların karşılanabilmesi için seçilecek yemlerin kaliteli olması, kuru maddede en az %10 yağ, %30 protein bulunması gerekir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi doğumdan sonra yavruda yapılacak kontrollerden biri değildir?**
 - Nabız
 - Göbek kordonu
 - Tırnaklar
 - Solunum refleksi
 - Pedal refleksi
- Retentio secundinarum olgusunda, yavru zarlarının veteriner hekimin müdahalesi ile uzaklaştırılması için kaç saat beklenmelidir?**
 - 72
 - 65
 - 52
 - 12
 - 2

3. Aşağıdakilerden hangisi doğum sonrasında genital organların gebelik öncesi duruma dönmesi sırasında meydana gelen fizyolojik olaylardan biri değildir?

- A) Uterus endometriyumunda yenilenme
- B) Uterusun involüsyonu
- C) Uterusun bakteriyel kontaminasyonunun vücuttan atılması
- D) Ovaryumların siklik döngüsünün yeniden aktif hâle gelmesi
- E) Ovaryumlarda kistik oluşumların şekillenmesi

4. Aşağıdakilerden hangisi doğumdan sonra anneye yapılacak işlemlerden biri değildir?

- A) İlk 8-10 gün boyunca soğuk ve sıcaktan korunmalıdır.
- B) Sindirimi kolay, besin değeri yüksek yemler verilmelidir.
- C) İçecekleri suyun ılık, temiz ve bol olmasına dikkat edilmelidir.
- D) Hayvanlar için mutlaka hava cereyanı oluşturulmalıdır.
- E) Doğumu yaklaşan hayvanlar, doğum bölmelerine alınmalıdır.

5. I. Uterusta yırtık
II. İkiz gebelik
III. Vajina arter damarlarında kopma
IV. Normal doğum

Yukarıda verilenlerden hangileri uterusun subinvolüsyonunun sebeplerindedir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) Yalnız IV
- E) III ve IV

6. Aşağıdakilerden hangisi doğum sonrasında servikal yırtığın sebeplerinden biridir?

- A) Yavrunun zorla çekip çıkarılması
- B) Vajina arter damarlarında kopma
- C) Rasyonda kalsiyum ve magnezyum düşüklüğü
- D) Uterus kontraksiyonlarındaki yetersizlik
- E) Yavru zarlarının atılamaması

7. Aşağıda verilenlerden hangisi süt humması için doğru bir bilgidir?

- A) Doğum kanalındaki sinirlerin zedelenmesine bağlı olarak şekillenir.
- B) Kalsiyum metabolizması bozukluğuna bağlı bir hastalıktır.
- C) Abomasumun sola veya sağa yer değiştirmesi olayına denir.
- D) Uterusun savunma mekanizmasının yetersizliği nedeniyle oluşur.
- E) Yavru zarlarının atılamaması durumunda şekillenir.

8. I. FSH ve LH hormonlarının dengesizliğine bağlı olarak şekillenir.
II. Gebelik toksemisi, asetonemi, ketonemi ve ketonüri olarak da isimlendirilir.
III. Laktasyonun sonunda görülen karbonhidrat metabolizması bozukluğudur.
IV. Hastalığın ayırıcı tanısı, solunum ve sütteki aseton kokusudur.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri ketozis hastalığı için doğru bilgidir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) Yalnız II
- D) II ve IV
- E) III ve IV

9. Aşağıdakilerden hangisi ovaryum kistlerinin oluşum sebeplerinden biri değildir?

- A) Prematüre doğum
- B) Hatalı yapılan rektal palpasyon
- C) FSH ve LH hormonlarının dengesizliği
- D) C vitamini eksikliği
- E) Aşırı egzersiz

10. Aşağıdakilerden hangisi laktasyon döneminde annenin beslenmesinde dikkat edilmesi gereken hususlardan biri değildir?

- A) Köpeklerde, yavru sayısına bağlı olarak yem miktarı 3-4 kat kadar artırılır.
- B) İneklerde, laktasyonun başında kaba/kesif yem oranı 50/50 olmalıdır.
- C) Kısrakların enerji ihtiyacı, yaşama payının 2 katına çıkar.
- D) Koyun ve keçilerin besin maddeleri ihtiyacı kuru dönemden 3 kat fazladır.
- E) Kediler, yavru sayısına bağlı olarak laktasyon başında 5-6 kat fazla yem tüketir.

11. I. Doğum sonrası abdominal alanın boşalması, hastalığın oluşumunda rol oynar.
II. Abomasumunun gaz ve sıvı ile dolarak yer değiştirmesi olayına denir.
III. Çoğunlukla abomasumun sağa deplasmanı gözlenir.
IV. Rasyonda kaba yem miktarının fazlalığı nedeniyle oluşur.

Yukarıda verilen açıklamalardan hangileri abomasum deplasmanı ile ilgili doğru bilgidir?

- A) I ve II
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve IV
- E) III ve IV

12. Aşağıdakilerden hangisi metritise neden olan hazırlayıcı sebeplerden biri değildir?

- A) Prolapsus uteri
- B) Ovaryum kistleri
- C) Retentio secundinarum
- D) Genital kanalda oluşan travmalar
- E) İkiz gebelik

13. Doğum sonrası ovaryum aktivitesinin başlaması aşağıda verilenlerden hangisine bağlı değildir?

- A) Tohumlama şekli
- B) Hayvanın türü
- C) Güç doğum
- D) Hayvanın yaşı
- E) Doğum şekli

14. Aşağıdakilerden hangisi prolapsus uterinin oluşum sebeplerinden biridir?

- A) İkiz doğum
- B) Güç doğum
- C) Enfeksiyöz hastalıklar
- D) Rasyonda mineral madde yetersizliği
- E) Servikal yırtık

15. Aşağıdakilerden hangisi lochia akıntısı ile ilgili doğru bir bilgi değildir?

- A) Vajinal kaynaklı bir akıntıdır.
- B) İnvölüsyon süresini kısaltır.
- C) Uzun sürmesi metritise zemin hazırlar.
- D) Puerperal dönemde görülür.
- E) Akıntının süresi türlere göre değişir.

16. Aşağıdakilerden hangisi yenidoğan buzağılar için yapılması gereken uygulamalardan biri değildir?

- A) Göbek kordonunun dezenfeksiyonu
- B) Canlı ağırlık kontrolü
- C) Yavru zarlarının uzaklaştırılması
- D) Kolostrum içirilmesi
- E) Tırnak kesimi

3 ÖĞRENME BİRİMİ

MEME SAĞLIĞI

KONULAR

- 3 1 MEME VE SAĞIM HİJYENİ
- 3 2 MEMENİN FİZİKSEL KONTROLÜ VE MASTİTİS
- 3 3 SAĞIM



KAVRAMLAR

- Alveol
- CMT
- Fürstenberg rozeti
- Kör sağım
- Mastitis
- Ön ve son daldırma
- Pulsatör
- Sağım pençesi
- Sfinkter
- Somatik hücre
- Strip cup
- Teat dipping

3

1

MEME VE SAĞIM HIJYENİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Sütün hileli olup olmadığı nasıl anlaşılır?
- II. Hastalıktan arı işletmelerin ürettiği süt ile diğer işletmelerde üretilen sokak sütü sağım hijyeni yönünden karşılaştırıldığında neler söylenebilir?
- III. Meme hijyeninin sağlanmadığı bir sağımda karşılaşılabilecek olumsuz durumlar neler olabilir?

3

1

1

Çiğ Sütün Kalitesi ve Sağım Hijyeninin Önemi

Süt ve süt ürünleri, insanların sağlıklı beslenmesinde önemli yeri olan büyük bir besin grubunu oluşturur. Hayvan besleme, gıda, ilaç, kimya gibi birçok endüstri dalına da değerli bir ham madde kaynağı olan süt; içeriğinde besin değeri yüksek olan protein, mineral madde, vitamin ve yağ bulundurur.

Süt, aynı zamanda tüm memeli yavruları için hayati öneme sahip bağışıklık sistemi bileşenlerini de içerir. Sadece sütte bulunan laktoz (süt karbonhidratı), kazein (süt proteini), laktoalbumin, laktoglobülin, süt yağı ve 20'den fazla esansiyel (dışarıdan alınması zorunlu) aminoasit sütü benzersiz kılan yapı taşlarını oluşturur.

Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği ve Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'ne göre çiğ süt; "Çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş" inek, koyun, keçi ve manda sütüdür. Bununla birlikte içme sütü, "Çiğ sütün; pastörizasyon, yüksek sıcaklıkta pastörizasyon, UHT veya sterilizasyon işlemlerinden biri uygulanarak elde edilen ve başka bir işleme gerek kalmadan tüketime sunulan sütü" ifade eder.

Çiğ sütün kalitesi; sütün fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden istenen kriterlerde olup olmadığını gösterir. **Kaliteli çiğ süt;** yabancı madde, kalıntı ve belirlenen sayıdan fazla mikroorganizma içermeyen, sağımdan hemen sonra soğutularak uygun şekilde depolanmış, içine kolostrum dâhil başka bir madde ilave edilmemiş veya içinden herhangi bir bileşeni alınmamış, fiziksel veya kimyasal işleme tabi tutulmamış, iş-

lenmeye hazır olan süttür. Aynı zamanda kaliteli çiğ süt, sütün kalitesini bozan önemli bir iltihaplı meme dokusu yangısı olan mastitis hastalığı bulunmayan hayvanlardan elde edilir.

Buna göre sütün kalitesini şu unsurlar belirler:

- Sütün besin maddesi içeriği
- Sütün fiziksel özellikleri
- Sütün kimyasal özellikleri
- Sütteki mikroorganizma yükü
- Sütün kalıntı ve bulaşanlar (antibiyotik, ilaç, zirai ilaç vb.) içerip içermediği
- Süte su, koruyucu madde veya katkı maddesi katılıp katılmadığı
- Sütün mastitisli sütle kontaminasyonunun olup olmadığı

Bunların dışında farklı türlerden elde edilen sütlerin kalitesinin belirlenmesinde asitlik, yoğunluk, kuru madde, laktoz, protein, serum proteini, kazein ve mineral madde içeriğine bakılır. Örneğin koyun ve manda sütünün protein ve yağ içeriği, inek ve keçi sütünden fazladır.

Çiğ süt; sağıldığı andan itibaren birçok duyuşal, fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite kontrol testlerine tabi tutulur. Bu özellikler sütün elde edildiği kaynağı, sütteki normal olmayan nitelikleri ve sütün kalite düzeyini ortaya koyar.

Sütün renk, tat, koku ve kıvam gibi duyuşal özelliklerinin tespit edilmesine yönelik testlerdir.

Hayvanın türü, ırkı, yaşı ve yediğı yem sütün rengini etkiler. Sarılık, mastitis, şap ve antraks hastalıklarında sütün rengi anormal şekilde sarıya dönüşür. Mastitis kaynaklı meme kanamaları veya bazı bakterilerin varlığında sütte kırmızımsı, mavimsi veya kahverengi renkler görülebilir. Kuru maddesi az, yağı alınmış ve su katılmış sütler açık mavimsi renktedir.

Laktoz şekeri, süte hafif tatlı bir aroma verir. Sütün kendine özgü olan kokusu; ilaç, enzim, mikroorganizma, çevre koşulları, kötü kokulu yem ve süte uygulanan teknolojik uygulamalardan etkilenir. Bazı mikroorganizmalar ile enzimler süte acımsı ve ekşimsi bir tat verir. Meme hastalıklarında ise sütte tuzlu bir tat oluşur.

Sütün normal kıvamı homojen ve akıcı olup sudan daha yoğundur. Meme hastalıkları ve özellikle mastitis nedeniyle sütün pıhtılı, taneli, sulu ve yapışkan bir hâl aldığı görülür.

Fizikokimyasal Testler

Fizikokimyasal testler; sütün özgül ağırlık (belli bir sıcaklıktaki birim hacmin ağırlığı), asitlik, elektrik iletkenliği, donma ve kaynama noktası gibi özelliklerinin tespit edilmesine yönelik testlerdir.

Özgül Ağırlık

Sütün özgül ağırlığı (bileşimindeki laktoz, protein ve mineraller nedeniyle) suyun özgül ağırlığından daha fazladır. Sütteki yağ oranı artarsa sütün özgül ağırlığı düşer. Sütün kaynatılması ise özgül ağırlığını artırır. Türe özgü standart sınırların altındaki özgül ağırlık değerleri, süte su ilavesi yapıldığını gösterir.

Asitlik

Asitlik düzeyi; sütün taze olup olmadığının, sağımdan itibaren uygun koşullarda muhafaza edilip edilmediğinin, içine su veya herhangi bir katkı maddesi (nötralizan) katılıp katılmadığının, ısıtma dayanıp dayanmayacağı ve hayvanın mastitisli olup olmadığının belirgin bir göstergesidir. Sağım sonrasında sütün asitlik düzeyi, mikroorganizmaların ve çevre koşullarının etkisiyle giderek artar.

Elektrik İletkenliği

Sütün besin değerindeki değişimler; katkı maddesi veya antibiyotik katılma durumu ve bakteri yoğunluğu, elektrik iletkenliğinin ölçümü ile belirlenebilir. Mastitisli veya oda sıcaklığında uzun süre bekletilmiş sütlerde ya da süte bulaşan mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda sütün kompozisyonundaki iyon yoğunluğunun artmasına bağlı olarak asitliğin arttığı durumlarda iletkenlik de artar.

Donma ve Kaynama Noktası

Donma ve kaynama noktasının ölçümü, süte su katılıp katılmadığı veya ne kadar su katıldığı hakkında bilgi verir. Süt, sudan farklı olarak 100,16 °C'de kaynar, -0,55 °C'de donar. Süte su katılması, kaynama noktasını düşürerek donma noktasını yükseltir. Mikroorganizmalar nedeniyle bozulan, soğukta depolanmayan sütün kesilmesini önlemek için süte soda katılması ise donma noktasını düşürür, kaynama noktasını yükseltir.

Mikrobiyolojik Testler

Duyusal ve fizikokimyasal yapı özelliklerinin yanı sıra mikrobiyolojik açıdan çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde rol oynayan en önemli iki kriter, **somatik hücre sayısı (SHS)** ve **toplam bakteri yüküdür**. Somatik hücreler, kandan ve memenin epitelinden süte geçen vücut hücreleridir ve büyük çoğunluğunu lökositler (akyuvarlar) oluşturur. Sütte somatik hücre sayısının artması, memenin enfeksiyona maruz kaldığının işaretidir ve hayvanın bağımsızlık mekanizmasının bir tepkisi olarak değerlendirilir.

AB mevzuatı ve Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'nde, çiğ sütte bulunabilecek en fazla toplam bakteri ve somatik hücre sayısını gösteren standartlar belirlenmiştir (Tablo 3.1). Sütte somatik hücre ve bakteri sayısının standarttan fazla olması; hayvan ve meme sağlığının korunmadığı, işletmede sağım hijyeninin sağlanmadığı anlamına gelir.



Tablo 3.1: Çiğ Sütte SHS ve Toplam Canlı Bakteri Sayısı Kriterleri

Çiğ İnek Sütünde	
30 °C'deki koloni sayısı	≤ 100.000 adet/ml
Somatik hücre sayısı	≤ 400.000 adet/ml
Diğer Türlerden Elde Edilen Çiğ Sütte	
30 °C'deki koloni sayısı	≤ 1.500.000 adet/ml
İnek Dışındaki Diğer Türlerden Elde Edilen ve Herhangi Bir Isıl İşlem Görmeyen Süt Ürünlerinin Üretimi İçin Kullanılacak Çiğ Sütte	
30 °C'deki koloni sayısı	≤ 500.000 adet/ml

Mastitis ve diğer meme enfeksiyonları sütteki somatik hücre sayısını etkileyen en önemli unsurlardır. Somatik hücre sayısını; hayvanın ırkı, yaşı, meme yapısı, beslenme durumu, stres, laktasyon dönemi, sağım aralığı, süt verimi, mevsim gibi faktörler de etkiler. Sağlıklı bir hayvanın memesinden süte geçen somatik hücre sayısı düşük bir seviyededir fakat meme hastalıklarında ve özellikle mastitiste hastalığın seyrine göre hücre sayısı giderek artar. Bu durumda zaman geçirmeden hayvanın muayene edilmesi ve uygun tedavi programının uygulanması gerekir.

Süt işletmelerinde işletme gelirini ortaya koyan ana kaynak, üretilen sütün miktar ve kalitesidir. İşletmede üretilen sütün satış fiyatı, kalitesi ile doğru orantılı olarak artar. SHS, 800.000 adet/ml'ye çıktığında bir ineğin günlük süt verimi yaklaşık %15 oranında düşer.

Somatik hücre sayısındaki artışın işletmeye getirdiği bazı ekonomik kayıplar şunlardır:

- Süt veriminin azalması
- Çiğ süt kalitesinin ve buna bağlı olarak satış fiyatının düşmesi
- Kaliteli süt üretimine verilen destek priminin alınamaması
- Veteriner ve sağlık giderlerinin artması
- Tedaviye alınan hayvanın ve bu hayvanın ürettiği sütün belli bir süre satılamaması
- Sağım personelinde işgücü ihtiyacının artması
- Çiğ sütün maliyetinin artması
- Süt verimi yüksek hayvanın elden çıkarılması
- Diğer hayvanlara mastitis bulaşma riskinin artması
- Sürü yenileme giderlerindeki artış
- İşletmenin risk faktörlerinin artması

Standartların üzerindeki SHS değerleri insan sağlığı açısından risk oluşturur. Süt pastörize veya sterilize edilse dahi SHS değerinin artmasına neden olan bakteri toksinleri; gıda zehirlenmesi, kusma, ani kramp ve toksik şoka neden olabilir.

Yüksek SHS değerleri; peynir, yoğurt vb. ürün elde etmek amacıyla çiğ sütün işlenmesini zorlaştırarak lezzet, tat ve ekonomik yönden kayıplara yol açar. Örneğin peynir ve yoğurtta protein, yağ ve pıhtılaşmayı azaltarak üretim randımanını düşürür; lezzeti ve süt yağı kalitesini bozarak acılaşıma meydana getirir, raf ömrünü kısaltır.

ARAŞTIRINIZ

- Çiğ sütte ilgili yasal düzenlemeler hakkındaki yönetmelik ve tebliğlerle (Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği, Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği) bunların eklerini inceleyiniz. Konu hakkındaki fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

Yapısı ve mükemmel bileşimi ile süt, üretimin her aşamasında birçok bakteri, maya ve mantarın gelişimi için ideal besiyerini (besleyici ortam) oluşturur. Kaliteli çiğ süt sadece sağlıklı hayvanlardan elde edilebilir ve sağlıklı bir hayvanın sütü, üretildiği anda neredeyse sterildir. Süte mikroorganizmaların bulaşması sağım sırasında ve sağımdan sonra soğutma, depolama, nakliye ve işleme aşamalarında gerçekleşir. Mikroorganizmalarla kontamine olan kötü kaliteli sütler, yavrunun yaşamını tehlikeye sokabilir.

Çiğ sütte mikroorganizmaların varlığı üretim, depolama ve işleme aşamalarında hijyen kurallarına uyulup uyulmadığını, elde edilen sütün süt ürünleri üretiminde kullanılıp kullanılmayacağını belirler. Somatik hücre sayısı ile mikroorganizmalar dışında sütün kalitesini bozan, süte bulaşması veya karışması olası olan birçok yabancı madde ve kalıntı söz konusudur. Süte toprak, dışkı, altlık, yem ve toz karışabilir; zirai ilaç, antibiyotik, dezenfektan veya deterjan, radyoaktif madde ve metalik kalıntılar bulaşabilir.

SIRA SİZDE

- Öğrenme biriminin kapağında yer alan karekod aracılığıyla sütü kontamine eden mikroorganizmalar hakkında verilen bilgileri inceleyiniz. Sütün yapısını bozan, hastalıklara yol açan, üretimde hijyen göstergesi olan bakteri, virüs ve protozoonlarla ilgili görüşlerinizi sınıfta paylaşınız.

Çiğ sütün sağım esnasındaki ve sağımdan sonraki kalitesinin ve besin değerinin korunabilmesi, sağlıklı ve standartlara uygun süt elde edilebilmesi için etkin sağım hijyeni protokollerine ihtiyaç vardır.

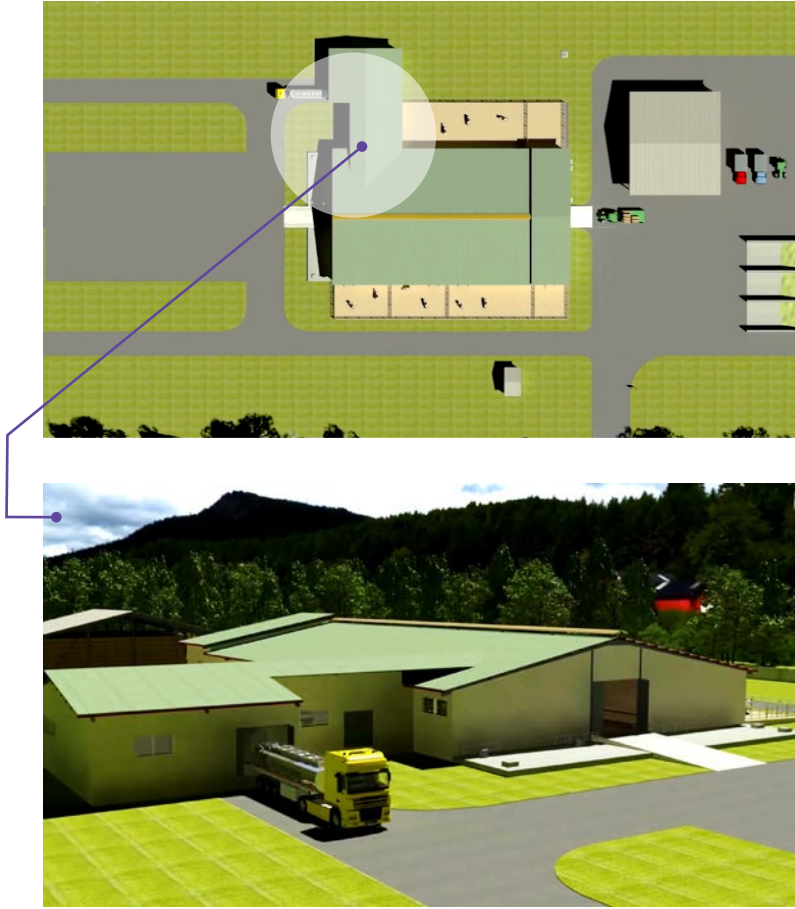
Sağım hijyeni ile çiğ sütteki bakteri sayısını 20.000 adet/ml'nin, somatik hücre sayısını ise 100.000-200.000 adet/ml'nin altında tutmak mümkündür. Sağım hijyeninin sağlanabilmesi için ise hayvanın sağlık durumu, meme sağlığı, meme hijyeni, barınak ve yem hijyeni, sağım personelinin sağlığı ve el hijyeni, sağım makinelerinin hijyeni, işletmenin temizlik ve dezenfeksiyonu gibi birçok bileşen birlikte değerlendirilmelidir.

3 1 2 Barınak Koşulları ve Hijyeni

Süt hayvancılığı işletmelerine ait birimler; sürü yönetimi, hayvan refahı, süt kalitesi ve barınak şartlarının iyileştirilmesine yönelik özen gösterilmesi gereken yapılardır. İşletmede etkin karantina tedbirleri uygulanabilecek izolasyon bölümlerinin bulunması ve biyogüvenlik önlemlerinin alınıyor olması sağım hijyeni açısından son derece önemlidir. İşletme binalarının girişinde dezenfeksiyon düzeneği veya havuzları bulunmalıdır.

Barınak yapımında bina tasarlanırken meme ve meme başı yaralanmasına, ayak hastalığına ve mastitis oluşumuna imkân vermeyecek özellikte olmasına dikkat edilmelidir. Dışkı, idrar bulunan veya çamurlu olan barınak zemini, yürüme yolu, dinlenme alanları ve ıslak altlık materyalleri; E. Coli başta olmak üzere koliform bakteriler, streptokoklar ve enterokokların yoğun olarak bulunduğu ortamlardır. Bu alanlar, düzenli olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Altlıklar ile hayvanların yattığı alanlar temiz ve kuru olmalıdır. Altlık temizliği veya değişimi, barınak temizliği ve yemlemenin sağım-dan sonra yapılması kontaminasyonu engellemek ve sağım hijyeni sağlamak açısından önemlidir.

Sağım bölümü işletmenin korunaklı ve temiz bir yerinde (Görsel 3.1), temizlik ve dezenfeksiyona uygun düzenekle inşa edilmelidir. Aynı zamanda hayvanlar ve sağım personeli rahatça hareket edebilmeli, sağım hijyeni protokolleri ile koruyucu hekimlik uygulamaları kolaylıkla yapılabilir olmalıdır.



🖼️ Görsel 3.1: Sağım bölümünün işletmedeki konumu

Barınakların ve özellikle sağım yapılan bölümlerin düzenli olarak havalandırılması, havadan ve toz partiküllerinden kaynaklı mikroorganizma kontaminasyonunu engeller. Hayvanların periyodik olarak iç ve dış parazit kontrolleri yapılmalı, sinek ve haşerele- re karşı önlem alınmalıdır. Bunun yanı sıra işletmede etkin bir vektör (hastalık taşıyıcı veya bulaştırıcı) hayvan mücadele programı oluşturulmalıdır.

Sağımın yapıldığı, sütün soğutulduğu ve depolandığı bölümler; tuvalet ve gübrelikler- den uzak, ziyaretçi ve hayvan girişine kapalı, diğer bölümlerden ayrı bir yerde olmalıdır. Bunun yanı sıra bu bölümler, herhangi bir bulaşma veya süte yabancı madde karışma riskini önleyecek hijyenik şartlara ve yapısal özelliklere sahip olmalıdır. Bu bölümlerin zemin drenajı iyi yapılmış olmalı, temizlik ve dezenfeksiyonda kullanma amaçlı içile- bilir sıcak ve soğuk su tesisatları bulunmalı, içinde sağım personelinin hijyenini sağ- lamaya uygun düzenekler yer almalıdır. Zemin ve duvarlar, temizliğe ve dezenfektan maddelere dayanıklı malzemelerle inşa edilmelidir. Kontrol amaçlı olsa dahi kontami- nasyonu engellemek için sağımhane veya barınağın diğer bölümlerinin zeminine süt dökülmemeli veya sağılmamalıdır.

3 1 3 Sağım Ortamının ve Sağım Personelinin Hijyeni

Süte mikroorganizma bulaşması büyük ölçüde sağım esnasında gerçekleşir. Sağım es- nasında sütün mikroorganizmalarla kontaminasyonu; sağım ortamının havası, hayva- nın vücudu, sağımcı ve sağım ekipmanından kaynaklanır. Bu nedenle sağım hijyeni, sağ- ım ortamının temiz olup olmaması ile doğrudan ilişkilidir. Sağım ortamı düzenli olarak havalandırılmalı, her sağımdan sonra zemin ve duvarlar dâhil olmak üzere sağımhane ile sütün depolandığı alanların temizlik ve dezenfeksiyonu yapılmalıdır (Görsel 3.2). Bu amaçla dezenfektan içeren köpüklü deterjanlar, fırçalar, zemin yıkayıcı sifonlar ve ba- sınçlı su püskürten düzeneklerden faydalanılır.

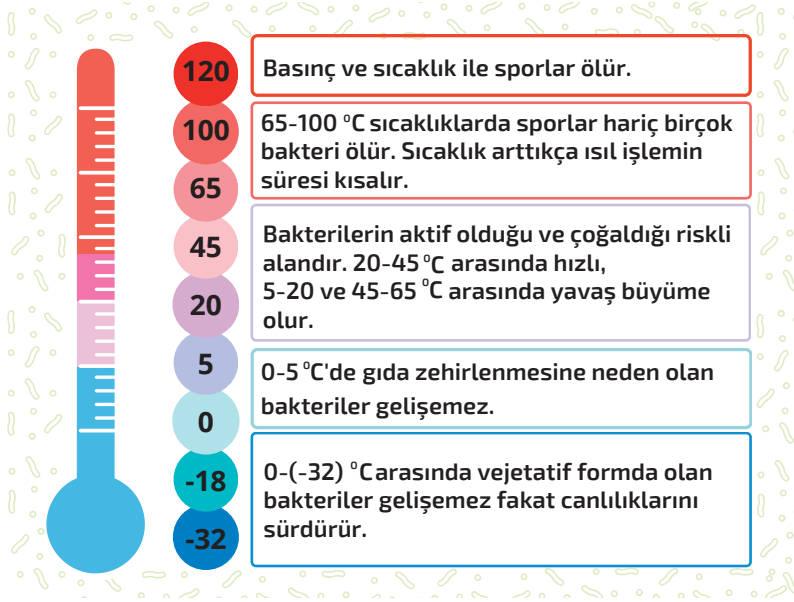


 Görsel 3.2: Sağım ortamının temizliği

Mikroorganizmaların kontaminasyonunu önlemek mümkün olmamakla birlikte üre- melerini engellemek ve standart sayıda kalmalarını sağlamak ancak sağım hijyeni ile mümkündür. Sağım ortamının hijyeni ile mikroorganizma sayısı minimum seviyede tutulabilir ancak üremeyi sınırlandırmak, depolama ve nakliye de düşük seviyede kal- masını sağlayabilmek temel kuraldır. Bu nedenle sütün hijyenik bir ortamda sağılması, sağımdan hemen sonra 4 °C'ye soğutulularak depolanması ve bu sıcaklıkta korunması

kritik önem taşır (Şema 3.1). Başlangıçta mikroorganizma yükü düşük olsa da depolama sıcaklığının artışına bağlı olarak sütteki mikroorganizma sayısı katlanarak artar. Tablo 3.2'de bu artışa örnek oluşturan değerler verilmiştir.

Tablo 3.2: Depolama Sıcaklığına Göre Sütteki Örnek Mikroorganizma Sayıları		
Depolama Sıcaklığı (°C)	Başlangıçta (Adet/ml)	24 Saat Sonra (Adet/ml)
4-5	4.000	5.000
16		1.500.000
4-5	150.000	300.000
16		27.000.000



Şema 3.1: Sütteki bakteriler için kritik sıcaklıklar

Süt üretim işletmeleri, başarılı bir sağım ve sağım hijyeni için sağımda görevli personelin eğitime oldukça önem verir. İşletmede kaliteli çiğ süt üretilebilmesi ve etkili sağım protokollerinin uygulanabilmesi ancak iyi eğitilmiş ve tecrübeli sağım personeli ile mümkün olur. Hastalık etkenlerinin bir hayvandan diğerine taşınmasında en büyük rolü, deneyimsiz ve sağım hijyeni protokollerine uymayan sağımcılar oynar. Bu nedenle sağımda çalışan personel çapraz bulaşmalara karşı 3 ayda bir portör (taşıyıcı) muayenesinden geçirilir. Ayrıca sağımda görevli kişilerin 6 ayda bir düzenli olarak akciğer kontrolleri yapılmalıdır.

Etkin bir sağım hijyeni protokolünde sağımcının genel sağlık durumunun yanı sıra kişisel hijyeni de çok önemlidir. Örneğin sağımcıların el ve burunlarının doğal florasından alınan örneklerde önemli mastitis etkenlerinden biri olan Staphylococcus aureus bakterisine rastlandığı olmuştur. Sağımcıların ellerinde yara, çıban vb. olmaması, tırnak-

larının kısa kesilmiş olması gerekir. Sağımıcı; bu iş için ayrılmış bir bölümde sağımdan hemen önce ellerini bakteri öldürücü el yıkama sıvısıyla dirseklerine kadar yıkamalı, kurutmalı, eldiven takmalı, sağım süresince eldivenlerini temiz tutacak önlemleri almalıdır. Bu amaçla bazı sağımıcılar; üst üste takılmış uzun eldivenler kullanır, bir hayvandan diğerine geçerken kirlenmiş olan eldiveni çıkarırlar.

Sağım ve sağımla ilgili diğer işleri yapan personelin işlerini yürütürken yalnız sağımda giyilen temiz iş kıyafetlerini (eldiven, uzun önlük, çizme, bone, maske vb.) giymesi (Görsel 3.3), sağım bittikten sonra kıyafetini değiştirmesi veya tek kullanımlık kıyafetleri uygun şekilde imha etmesi gerekir. Sağımıcılar; tek kullanımlık olmayan eldiven, çizme vb. iş kıyafetlerini her sağımda dezenfekte etmelidir. Sağımda görevli personelin dışındaki kişiler biyogüvenlik önlemleri alınmadan sağımhaneye girmemelidir.



 Görsel 3.3: Sağımda kullanılan iş kıyafetleri

ARAŞTIRINIZ

- Çevrenizdeki süt işletmelerini ziyaret ederek veya internetten video seyrederek sağım personelinin kişisel hijyen rutinini ve sağımda kullandıkları iş kıyafetlerini inceleyiniz. Elde ettiğiniz bilgileri sağım hijyeni bakımından sınıfta değerlendiriniz.

3 1 4 Sağım Alet ve Ekipmanının Hijyeni

Sağımda kullanılan alet ve donanımın tamamının süt kalitesine, insan sağlığına, meme ve meme başına zarar vermeyecek şekilde tasarlanması önemlidir. Süt tankları, güğüm, kova, süzgeç, fırça gibi sağım ekipmanlarının sütün kimyasal yapısını bozmayacak ve aşınmaya dirençli materyalden imal edilmiş, pas tutmayan, sağlam ve pürüzsüz yüzeyli olması; temizlenmesi zor kısımları ile kırık ve çatlağının bulunmaması gerekir.

Aksi hâlde kalıntı, süt bulaşığı ve mikroorganizmaların oluşturduğu biyofilm tabakası, temizlik ve dezenfeksiyonu güçleştirir; dezenfektan maddenin etkisini azaltır. Bu durumda mikroorganizmalar, bir sonraki sağıma kadar hızla çoğalarak süte bulaşır.

Taşınabilir (seyyar) tipteki sağım makineleri ile süt kovası, güğüm, süzgeç gibi elle sağım ekipmanları; dışkı, altlık veya çamur olmayan temiz zeminlere yerleştirilmeli ve yerden en az 15-20 cm yüksekte olmalıdır. Sağım ekipmanı, laktik asit bakterileri ile sporları ısıl işleme dayanıklı bakterilerin (basillus, laktobasil, streptokok, mikrokok, klostridium vb.) önemli bulaşma kaynaklarından biridir. Çiğ sütte bu bakterilerin varlığı, sağım alet ve makinelerinin iyi temizlenmediğini gösterir. Bu nedenle sütle temas eden tüm alet ve ekipman önce temizliğe, ardından dezenfeksiyona, daha sonra da kurutma işlemine tabi tutulur.

Etkin bir sağım hijyeni sağlanabilmesi için hayvanlara verilen suyun temiz olması gerektiği gibi temizlikte kullanılan suyun da mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerinin düzenli olarak yapılması, suyun sertlik derecesinin belirlenmesi gerekir. Sağım ekipmanında süt taşı (süt proteinlerinin ve kalsiyum tuzlarının oluşturduğu tortu tabakası) oluşumunu önlemek, temizlik ve dezenfeksiyonun etkinliğini artırmak için sert su yerine yumuşak su kullanımı tercih edilmelidir.

Sağım alet ve ekipmanının temizliğinde kullanılan suyun sıcaklığı da önemlidir. Yüksek sıcaklıktaki su; meme başlıklarının lastik kısımlarının ve contaların çabuk bozulmasına, sağım ekipmanında kalsiyum tuzlarının oluşmasına neden olur. Soğuk su kullanılması durumunda ise etkin bir temizlik gerçekleşemez. Süt yağı 32 °C'de kristalize olarak ekipman yüzeyinde yağ tabakası oluşturur. Süt proteini ise 62 °C'de pıhtılaşarak (koagülasyon) çözünemez hâle gelir. Her iki durumda da temizlik güçleşir. Bu nedenle sağım ekipmanları temizlenirken suyun sıcaklığı; n yıkama, ana yıkama ve dezenfeksiyon ile son durulama aşamalarına göre ayarlanır. n yıkamada ılık su, ana yıkamada sıcak su, durulamada da ılık veya soğuk su kullanılır. Durulamada soğuk suyun kullanımı işletmenin temizleme sisteminin teknik yapısına ve tercih edilen dezenfektan maddenin içeriğine bağlı olduğundan kullanım talimatına göre belirlenir.

Makineli sağım ekipmanlarının temizlik ve dezenfeksiyonu kadar bakımı da sağım hijyeni açısından önemlidir. Sağım makinelerinin genel temizlik ve servis bakımları; günlük, haftalık, aylık, 6 aylık ve yıllık periyotlarda (retici firmanın tavsiyeleri de dikkate alınarak) yapılır.

3 1 5 Hayvan Sağlığı ve Meme Hijyeni

Sağım hijyeninin sağlanabilmesi ve kaliteli çiğ süt elde edilebilmesi için şu özellikleri taşıyan hayvanlardan kesinlikle süt alınmamalıdır:

- İnsan sağlığı açısından tehlike oluşturabilecek düzeyde sütte kalıntı bırakan ilaçlarla tedavi edilmiş olanlar
- Sütün kalitesini etkileyebilecek seviyede meme yarası olanlar
- Mastitis veya diğer meme hastalığı olanlar
- Genital sistem veya bağırsakta enfeksiyonu olanlar
- Tüberküloz veya brusella hastalığı belirtisi gösteren ya da risk taşıyanlar

- Süt yoluyla geçebilecek diğer bulaşıcı hastalık (şarbon, şap, salmonella vb.) belirtisi gösterenler
- Sütünün duyuusal özelliklerinde (renk, tat, koku vb.) anormallik olanlar

Hasta hayvanlar sağlıklı olanlardan ayrı tutulmalı, sütte kalıntı bırakan antibiyotik vb. ilaçlarla tedavi edilen hayvanlar işaretlenmelidir. Bu hayvanların sütleri elle veya ayrı bir sağım makinesiyle sağılmalı, bu sütler insan tüketimine sunulmamalıdır. Hayvanların beslenmesinde kullanılan yemler küflenme, acılaşıma, bozulma ve bulaşmalara karşı sıklıkla kontrol edilmeli; yem hijyeni ve yem depolarının hijyen koşulları sağlanmalıdır. Yemlerin tat ve kokusu süte de geçeceği için silaj ve keskin kokulu yemler sağımdan sonra verilmeli, merada otlatılan hayvanlar sağımdan 3-4 saat önce meradan çıkarılmalıdır. Hayvanların içme suları düzenli aralıklarla analiz edilmeli, gerekli görürse hayvanların içme sularına arıtma işlemleri yapılmalıdır.

Sağımda hayvanın vücudundan süte karışan maddeler ile birlikte patojen mikroorganizmalar da bulaşabilir. Bunu önlemek için sağmal hayvanlar düzenli aralıklarla temizlenmeli, otomatik veya el kaşığılarıyla vücut bakımları yapılmalıdır. Memenin etrafındaki kıllar makine ile tıraş edilmeli, işletmenin tercihine göre kuyruk kesimi yapılmalı veya uzamış kuyruk püskülleri kısaltılmalıdır. Koyun ve keçilerin yapağısındaki çakıldaklar ve dışkı kalıntıları temizlenmelidir.

Meme hijyenindeki esas, sağımdan hemen önce ve sağım bitiminde meme temizliğinin yapılmasıdır. Bu işlem aynı zamanda süt akışının başlatılarak memenin sağıma hazırlanmasına olanak sağlar. Meme enfeksiyonlarının %90'a yakın bir kısmı, enfeksiyon etkeninin meme başından içeri girmesi sonucu oluşur. Bu nedenle meme başındaki mikroorganizmalar ile diğer kirlerin (dezenfektan kalıntısı, dışkı, altlık, çamur vb.) temizlenmesi gerekir. Eğer çok kirli değilse memenin ve meme başının yıkanması, mikroorganizmaların suyla birlikte meme başından içeri girmesine neden olacağı için önerilmez. Zorunlu durumlarda meme başları kokusuz bir sabun ve suyla temizlenmeli ardından her ineğe ayrı olacak şekilde tek kullanımlık kâğıt veya temiz bezlerle kurulanmalıdır.

Kurulamada, dezenfektanlı solüsyona batırılmış bireysel tekstil bezler veya tek kullanımlık dezenfektanlı bezlerin kullanımı daha etkilidir. Her iki durumda da sağım başlıkları takılmadan önce meme başlarının kurduğundan emin olunmalıdır. Eğer kurulama işlemi yapılmayacaksa meme ve meme başları kesinlikle yıkanmamalıdır. Aksi takdirde sağım makinesinin başlıkları meme başını kavrayamaz, kayar ve sisteme hava girişi olur. Suyla birlikte sağım başlığından süte mikroorganizma ve dezenfektan kalıntısı bulaşır. Sağım başlığına bulaşan mikroorganizmalar, sağlıklı meme başı kanalından içeri girerek meme dokusunda enfeksiyona yol açar.

Yıkama işlemine alternatif olarak sağım öncesinde meme başlarına iyot (iyodofor vb.), klor (klorheksidin vb.), laktik asit veya salisilik asitli temizleme solüsyonları uygulanır. **Ön daldırma (pre-dipping)** adı verilen bu işlemde dezenfektanlı solüsyonun 20-30 saniye süreyle her meme başının en az %75-%80'i ile temas etmesi sağlanır ve ardından meme başları iyice kurulanır. Yıkama işlemi, ön daldırma işlemi kadar etkin hijyen sağlamaz. Ön daldırma işlemiyle başta koliformlar olmak üzere streptokoklar ve mastitis etkenlerinin sayısı önemli ölçüde azaltılır. İçeriğine lanolin, gliserin, vitamin vb. maddeler katılan pre-dipping solüsyonlarının meme başı lezyonlarını iyileştirici, çatlak ve hassasiyet önleyici etkisi de bulunur.



Temizleme solüsyonları köpük, sprey veya sıvı formda olabildiği gibi tek kullanımlık bezlere emdirilmiş hâlde de bulunabilir (Görsel 3.4).



a) Köpük

b) Sprey

c) Sıvı

 Görsel 3.4: Ön daldırma solüsyonları

Sağım sonrasında yaklaşık 30-60 dakika boyunca açık kalan meme başı kanalından mikroorganizma girişini engellemek, süt bulaşığını temizlemek ve meme hijyeninin devamlılığını sağlamak amacıyla **son daldırma (post-dipping)** işlemi yapılır. Sağım başlıklarının çıkarılmasını takiben 1-2 saniye içinde yapılan son daldırma işleminde, daldırma solüsyon veya spreynin 30 saniye boyunca meme başlarına teması sağlanır. Solüsyonun etkinliğini sürdürebilmesi için ineklerin sağımdan sonra en az 30 dakika boyunca ayakta kalması ve meme başlarının temiz tutulması gerekir. Son daldırma işlemi; meme ve sağım hijyeninde, mastitis mücadelesinde ve somatik hücre sayısının azaltılmasında en etkin yöntemdir. Son daldırma solüsyonlarının meme başı dokusu üzerinde mikroorganizmalara karşı koruyucu film tabakası oluşturma ve meme başına bakım yapma özelliği bulunur (Görsel 3.5).



 Görsel 3.5: Sağım sonrası son daldırma işlemi

Sıcak havalarda meme ve meme başlarının güneş yanığına maruz kalması veya soğuk havalarda nemli meme başlarının donma tehlikesiyle karşı karşıya kalması söz konusu olabilir. Bunlara ek olarak sağım makinesinin kullanımında ve meme temizliğinde yapılan hatalar nedeniyle de meme başlarında kuruma ve çatlama görülebilir. Bu gibi durumlarda sağımdan sonra nemlendirici, ısıtıcı veya mentol içeriği ile ferahlatıcı özellikleri bulunan bakım kremlerinin kullanılması meme hijyeninin sürdürülebilirliğine katkı sağlar.

Meme hijyeninde uygulanan ön ve son daldırma işlemlerinin bütünü, meme başı daldırma anlamına gelen **teat dipping** (tiit diping) olarak anılır. Teat dipping; daldırma kapları, otomatik veya manuel spreyleme düzenekleri kullanılarak yapılır. Spreyleme metodunun uygulama kolaylığına karşın uygulayıcının solüsyonu soluma ihtimali nedeniyle iş sağlığı ve güvenliği önlemlerine daha fazla dikkat etmesi gerekir.

Meme başının solüsyonla temas etmeyen kısımlarının bulunabilmesi, daldırma metoduyla kıyasla fazla miktarda solüsyon kullanmayı gerektirmesi gibi dezavantajları bulunur. Daldırma kaplarında bulunan solüsyon, kullanıma bağlı olarak kirlenir ve bulanık bir hâl alır. Bu durumda solüsyon yenilenmeli, düzenli aralıklarla daldırma kapları temizlenerek dezenfekte edilmelidir.

ARAŞTIRINIZ

- Çevrenizde bulunan süt işletmelerini ziyaret ederek veya genel ağ aracılığıyla sağım personelinin meme hijyeni için gerçekleştirdiği farklı uygulamaları inceleyiniz. Gözlemlediğiniz uygulamalara ilişkin görüşlerinizi sınıfta paylaşınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi çiğ sütün kalite kontrol parametrelerinden biri değildir?**
 - Özgül ağırlık
 - Isı iletkenliği
 - Asitlik
 - Kaynama ve donma noktası
 - Renk
- Somatik hücreleri tanımlayan ifade aşağıdakilerden hangisidir?**
 - Kan ve memeden süte geçen hücrelerdir.
 - Sütteki alyuvar hücreleridir.
 - Meme dokusunda üretilen süt proteindir.
 - Genital sisteme ait hücrelerdir.
 - Kandaki trombositlerdir.
- Kaliteli bir çiğ inek sütündeki somatik hücre sayısı, mililitrede en fazla kaç adet olmalıdır?**
 - 40.000
 - 100.000
 - 140.000
 - 400.000
 - 1.400.000
- Çiğ inek sütünde kabul edilebilir en yüksek koloni sayısı (30 °C'de ve her ml'de) kaç adettir?**
 - 20.000
 - 100.000
 - 400.000
 - 500.000
 - 1.500.00

5. Sağıım alet ve makinelerinin temizliğinde kullanılan suyun özellikleri ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Suyun mikrobiyolojik analizi yapılmalıdır.
- B) Sert su yerine yumuşak su tercih edilmelidir.
- C) Gerekli durumlarda su arıtılmalıdır.
- D) Suyun kimyasal analizi yapılmalıdır.
- E) Süt yağı soğuk suyla çözdürülmelidir.

6. Hayvanların hangi durumu kaliteli çığ süt elde etmeye engel değildir?

- A) Ayak hastalığı bulunması
- B) Antibiyotik tedavisi görmesi
- C) Mastitis ve meme hastalığı olması
- D) Tüberküloz ve brusella şüphesi taşınması
- E) Bağırsaklarında enfeksiyon olması

7. Barınak koşulları ve tasarımının sağıım hijyeni bakımından önemi ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Meme ve meme başı yaralanmaları için önlem alınmalıdır.
- B) Dışkı, idrar ve çamurlu zeminler düzenli olarak temizlenmelidir.
- C) Altlık materyali kuru ve konforlu olmalıdır.
- D) Sağıım bölümü barınaklardan ayrı bir yerde olmalıdır.
- E) Her sağıımdan önce barınak temizliği yapılmalıdır.

8. Kaliteli çığ süt elde etmek amacıyla sağıımdan hemen sonra süte uygulanması gereken işlem aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 4 °C'ye soğutularak depolanır.
- B) 10 °C'ye kadar ısıtılır.
- C) 32 °C'ye kadar soğutulur.
- D) 62 °C'ye kadar ısıtılarak depolanır.
- E) 100 °C'ye kadar ısıtılır.

9. Meme hijyeni uygulamalarından olan ön daldırma işlemi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Meme başı deliğini kapatıcı etkisi bulunur.
- B) Genellikle asitli bileşikler kullanılır.
- C) Köpük, sprey veya sıvı formdaki solüsyonlar kullanılmamalıdır.
- D) Son daldırma solüsyonları mutlaka kurulanmalıdır.
- E) Yıkama işlemine göre daha fazla hijyen sağlar.

10. Aşağıdakilerden hangisi sağıım sonunda yapılan son daldırma işleminin amaçlarından biri olamaz?

- A) Süt bulaşığını temizlemek
- B) Meme başı kanalının açık kalmasını sağlamak
- C) Meme sağlığını korumak
- D) Meme hijyeninin devamlılığını sağlamak
- E) Meme başına bakım yapmak

11. Çiğ sütte somatik hücre sayısındaki artışın neden olduğu ekonomik kayıplarla ilgili aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?
- A) Süt verimini düşürür.
B) İşgücü ihtiyacını artırır.
C) Çiğ sütün üretim maliyetini yükseltir.
D) Sürü yenileme giderini düşürür.
E) Çiğ sütün satış fiyatını düşürür.
12. Meme hijyeniyle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Sağımdan önce meme başlarına son daldırma yapılır.
B) Ön daldırma ile sağımdan sonra açık kalan meme başları korunur.
C) Memeler her sağımdan önce mutlaka yıkanır.
D) Ön daldırma solüsyonu kurulanmadan önce 30 saniye beklenir.
E) Meme başlıkları nemli meme başlarına takılır.
13. Aşağıdakilerden hangisi sağım ekipmanlarının temizliği sırasında çiğ süte bulaşabilen kalıntılardır?
- A) Antibiyotik
B) Dezenfektan ve deterjan
C) Somatik hücre
D) Radyoaktif madde
E) Zirai ilaç
14. Sağım alet ve ekipmanının hijyeniyle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
- A) Bakterilerin bulaşma kaynağıdır.
B) Süt taşı oluşumuna karşı yumuşak suyla temizlenmelidir.
C) Yüzeyinde biyofilm tabakası oluşturarak hijyen sağlamalıdır.
D) Sağım ekipmanlarının yerle teması engellenmelidir.
E) Önce temizlik daha sonra dezenfeksiyon işlemi yapılmalıdır.
15. Koyun, keçi veya manda sütünden ısıtılmamış peynir, yoğurt vb. süt ürünü yapmak istendiğinde kullanılacak sütün her mililitresinde en çok kaç adet koloni sayısı bulunabilir?
- A) 10.000
B) 100.000
C) 500.000
D) 750.000
E) 1.500.000





3 2

MEMENİN FİZİKSEL KONTROLÜ VE MASTİTİS

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Memenin fiziksel kontrolünün yapılmasının süt verimine ve süt işletmelerine sağlayacağı faydalar neler olabilir?
- II. Meme kusurları ile meme enfeksiyonlarının görülme sıklığı arasında nasıl bir ilişki olabilir?

3 2 1

Memenin Fiziksel Kontrolü ve Meme Kusurları

Meme, derinin farklılaşmasıyla oluşmuş bezsel yapıdaki dış salgı organıdır ve türle-re göre bulunduğu yer, sayı, şekil ve büyüklük bakımından farklılık gösterir. Memenin şekli ve büyüklüğü; hayvanın genetik yapısı, seksüel gelişimi, yaşı, laktasyon sayısı ve dönemine bağlı olarak farklılaşır. Aynı zamanda memenin büyüklük, şekil, yapı ve hastalıklara karşı dirençlilik özellikleri kalıtsaldır.

Özellikle süt işletmelerinde sürünün memeye ait özelliklerinin genetik ıslahı; meme sağlığının kontrol altında tutulması, sağımın kolay veya güç olması, yüksek ve kaliteli süt elde edilmesi açısından büyük önem taşır. Mevcut sürüde veya sürüye dâhil edilecek olan dişilerde memenin fiziksel olarak kontrol edilmesi ve meme kusurlarının tespit edilmesi ancak meme yapısının iyi bilinmesi ile mümkündür.

🕒 Memenin Yapısı

İnek, koyun, keçi, kısırak, kedi ve köpeklerde farklılık gösteren meme sayısı ve yeri şu şekildedir:

- İneklerde 4, koyun, keçi ve kısıraklarda 2 adettir. Meme lopları inguinal bölgede (kasık) bir araya gelerek memeyi oluşturur.
- Köpekte 8-10, kedide 6-8 adettir. Kedi ve köpeklerde memeler göğüs, karın ve kasık bölgesinin orta hattının iki yanına dağılmış hâlde bulunur.



Koyun, keçi ve ineklerde meme; ortasından geçen orta asıcı bağla (merkez bağ, ligament) belirgin bir şekilde iki yarıma ayrılmıştır. Memeyi sarıp vücuda kuvvetli bir şekilde bağlayan ve bir oluk görünümünde olan bu asıcı bağ doku ile arka sağ ve sol loplara (süt aynası), hayvanın arkasından bakıldığında kolaylıkla görülebilir (Görsel 3.6).

İneklerde ön ile arka meme loplalarını ayıran ve daha az belirgin olan yan asıcı bağlar ise memeyi toplam 4 adet ön ve arka meme çeyreklerine (loplarına) ayırır. Ön memeler arka memelerden biraz daha uzun olmasına rağmen arka memeler genellikle daha büyüktür ve süt kapasitesi daha fazladır (Görsel 3.7). Halk arasında büyük memelerin daha fazla süt ürettiği inancı, daha fazla destek ve yağ dokusuna sahip olmaları nedeniyle her zaman doğru değildir.

Her meme lobu, dıştan içe doğru sırasıyla meme başı, meme başı kanalı, meme başı sarnıcı (sütün toplandığı yer, hazne, sisterna), meme sarnıcı, süt kanalları ve alveollerden oluşur (Görsel 3.8).

Her meme lobu, birbirinden bağımsız fonksiyona ve bir adet meme başına sahiptir. Meme başlarının kendine ait bir meme başı sarnıcı bulunur. İnek, kedi ve köpeklerin meme başları tüysüz, koyun ve keçilerin meme başları tüylüdür. İneklerde uzunluğu 5-6 cm olan meme başları huni şeklinde (konik), sivri, silindirik veya düz olabilir.

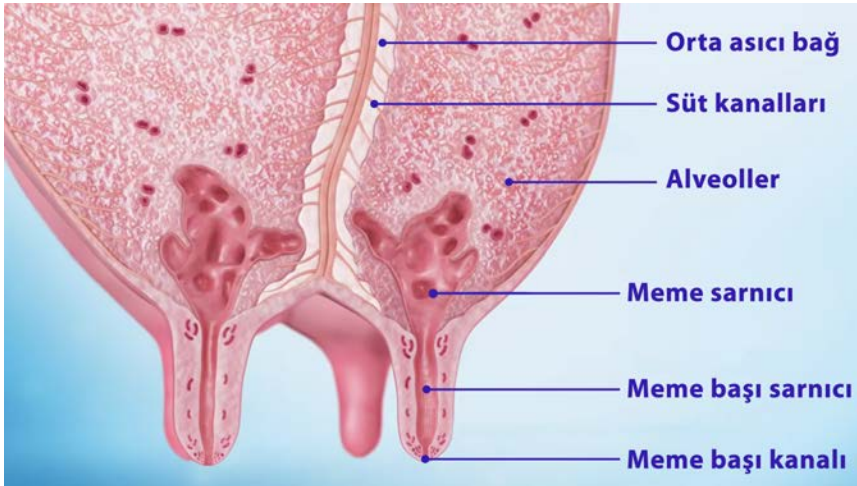
İnek, koyun ve keçide her meme başında bir meme başı kanalı yer alır. Kısırakta ise her meme başında birbirinden bağımsız 2 adet meme başı kanalı bulunur. Kedi ve köpeklerin meme başlarında 8-20 adet meme başı kanalı mevcuttur.



🖼️ Görsel 3.6: Süt aynası

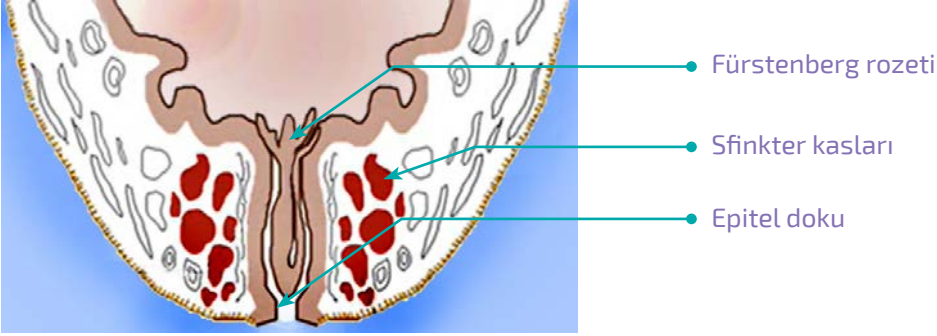


🖼️ Görsel 3.7: İnekte ön ve arka memelerin görünümü



🖼️ Görsel 3.8: Meme lobunun iç yapısı

Meme başı kanalı, sütün dışarıya çıkabileceği yegâne oluşumdur ve meme başı deliği ile sonlanır. Bu aynı zamanda mikroorganizmaların meme başı kanalından içeri girebileceği anlamına gelir. Meme başı kanalında mikroorganizmaların içeri girmesine ve sütün dışarı sızmasına karşı fiziksel bariyer oluşturan ve özel görevleri olan yapılar mevcuttur (Görsel 3.9). Kanalin meme başı sarnıcına açılan bölümündeki **Fürstenberg rozeti** adı verilen doku ile kanal boyunca yer alan büzücü sfinkter kaslar, sağımdan yaklaşık 1-2 saat sonra meme başı kanalının kapanmasını sağlar. Bununla birlikte kanalı oluşturan epitel hücreler, sağım esnasında açılan deliği sağımdan yaklaşık 30 dakika sonra bakteriyostatik özelliği olan keratin yapıda bir salgı ile kapatmaya başlar. Post dipping uygulaması ve yemleme suretiyle inekleri sağımdan sonra ayakta tutmak, memenin savunma mekanizmasının işlevsel hâle gelmesine yardımcı olur.



🖼️ Görsel 3.9: Meme başı kanalı

Meme başı kanalı, Fürstenberg rozeti ile meme başı sarnıcından ayrılır. Meme başı sarnıcı ile meme sarnıcını ise halka şeklindeki yapılar (annular halka) ayırır. Annular halkanın oluşturduğu basınç sayesinde meme sarnıcında bulunan sütün tamamı, daha az kapasiteli meme başı sarnıcına dolmaz. Sağım hataları, bu yapıların işlevini bozarak oldukça hassas olan sarnıçların iç yüzeyini enfeksiyona duyarlı hâle getirir.

Meme sarnıcından yukarı doğru dallanan çok sayıda süt kanalı, bir ağacın dalları gibi daralarak daha ince kanallara ayrılır. İnce kanalların bitiminde lenf ve kan damarlarıyla beslenen, kasılıp gevşeme özelliğine sahip, üzüm salkımına benzer görünümdeki epitel hücrelerden oluşmuş alveol adı verilen içi boşluklu yapılar bulunur (Görsel 3.10). Salgılanan sütün %60-%80'i alveollerde ve küçük süt kanallarında, %20-%40'ı ise sarnıçlarda depolanır. İneklerde sağım öncesinde sarnıçlarda bulunan toplam süt miktarı 1-2 litre kadardır.



🖼️ Görsel 3.10: Süt üretildiği alveoller ve kesiti

Süt, kan damarlarıyla çevrelenmiş alveollerindeki epitel hücrelerinden sürekli olarak salgılanır. Hücreler, sütle doldukça gerek patlayarak gerek hücre zarından geçiş yoluyla alveol içindeki boşluğa sütü akıtır. Sütle dolan alveollerin içindeki basınç arttıkça süt önce ince, daha sonra kalın kanallara ve nihayet sarnıçlara geçiş yapar. Basınç daha da arttıkça kan damarlarında oluşan baskı nedeniyle sütün salgılanması yavaşlar. Üretilen her 1 litre süt için memeden 300-500 litre kan geçmesi gerekir. Örneğin günlük 35 litre süt veren bir ineğin memesinde yaklaşık 10-17 tonluk kan akışı gerçekleşir. Uygun basınçla yapılan sağımla meme içi basıncın düşürülmesi, kan akışının tekrar hızlandırılması ve süt elde edilmesi sağlanır. İki sağım arasında geçen süre uzadıkça kan akış hızı azalır, süt verimi ve süt yağı oranı düşer. Bu nedenle ineklerin 12 (11-13) saat, koyun ve keçilerin 10 saat aralıklarla günde en az 2 defa sağılması gerekir. Yüksek verimli, kendi kendini emdiği görülen veya meme başı kanalı genişliğinden ötürü meme başından süt sızan inekler, günde 3-4 defa sağılmalıdır.

Memenin Fiziksel Muayenesi

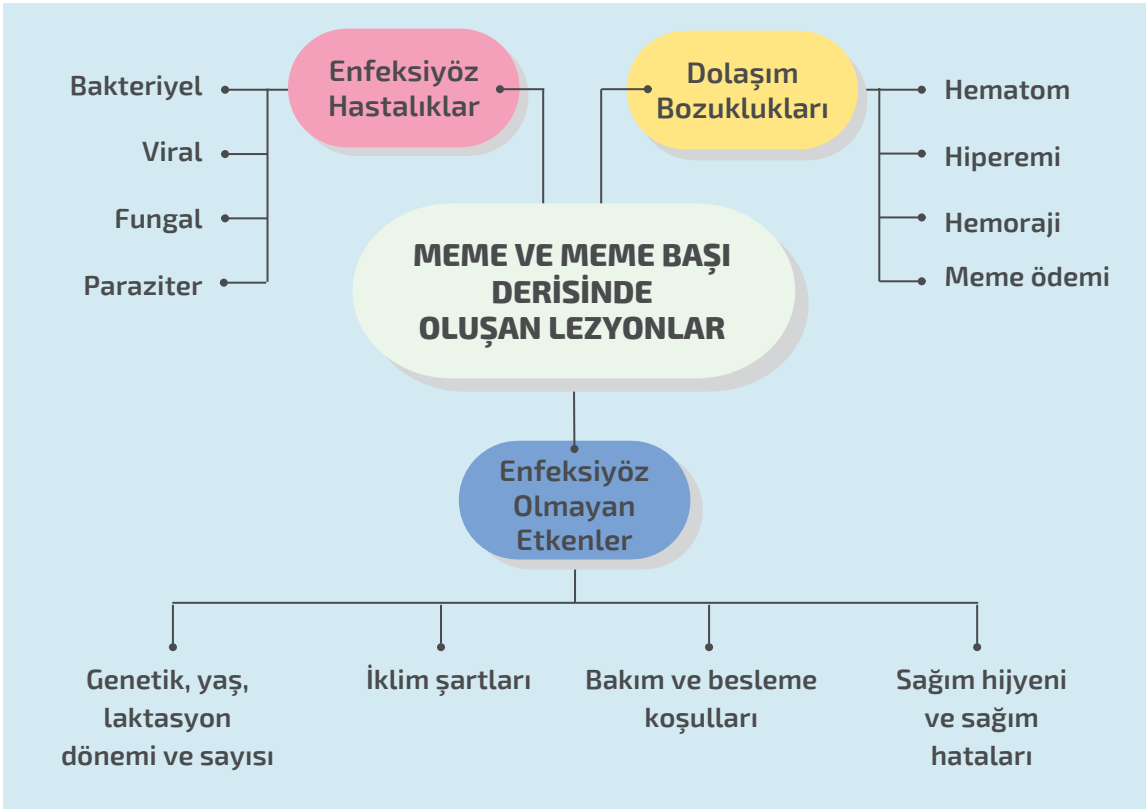
Memelerin muayenesi hayvanın ön, yan ve arkasından gözlemlenerek (inspeksiyon); meme başı, meme lobu ve memenin lenf düğümleri ise elle palpe edilerek yapılır. Gözle yapılan muayenede meme başı ve meme lobu derisinde renk değişimi, kızarıklık, ödem, doku ve şekil bozuklukları kontrol edilir. Meme başı derisinin bütünlüğünün bozulması çevre, işletme ve sağım hijyeni ile doğru bakım ve besleme hakkında fikir verir. Aynı zamanda süt kalitesi, meme ve sağım personelinin sağlığını da olumsuz etkileyebilir.

Elle muayene edildiğinde memelerin yumuşak olması istenir. Sağımdan sonra yapılan palpasyonda memenin hafif sert ve buruşuk olması normaldir. Yağlanmaya neden olacak şekilde beslenen genç düvelerde ve iri memeli hayvanlarda memenin salgı dokusundan çok yağ ve bağ dokusuna sahip olması nedeniyle etli meme dokusu hissedilir.

Elle yapılan fiziksel muayenede sırasıyla meme başı derisi, meme lobu ve memenin lenf yumruları palpe edilir. Bu esnada meme başı ve derisi gerginlik ve buruşukluk açısından kontrol edilir. Sağlıklı bir memenin derisi yumuşak ve esnek olur, gerginliği sağımdan sonra gevşeyerek azalır. Sağım başlıklarının çıkarılmasından 1 dakika sonra açık renkli meme başı derisindeki renk değişikliği muayene edilir. Örneğin sağımda yüksek vakum uygulanması durumunda meme başlarının mavimsi veya soluk kırmızı bir renk aldığı, meme başı uçlarının ödemli ve geniş olduğu ve meme başı deliğinden meme başı kanalının dışarı çıktığı görülür.

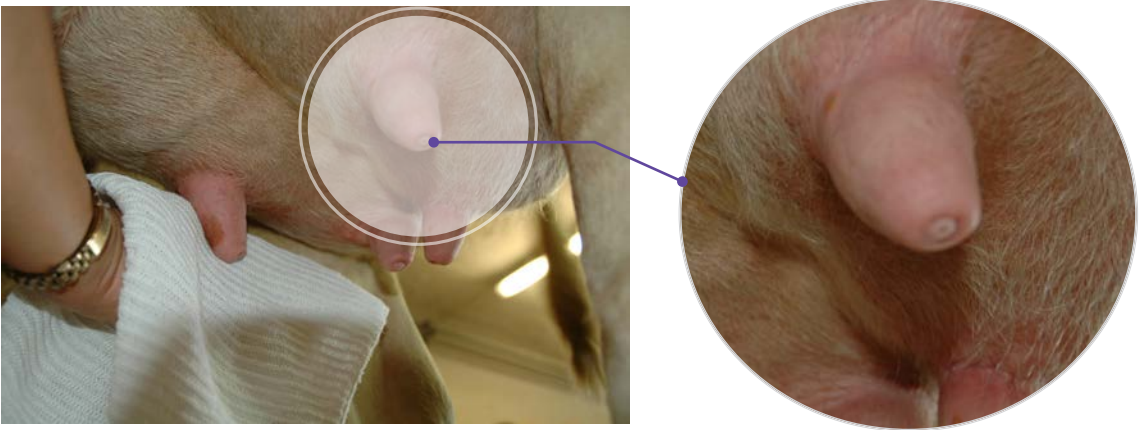
Meme başlarında yangılı ve ödemli bir görünüş, meme başı hasarı olduğuna işarettir. Memelerin körelmiş olup olmadığı, meme başında kabuklanma, yara, yırtılma, ödem, nekroz, fistül, ülser, siğil gibi lezyon ve nekrozların varlığı gözle ve elle yapılan muayenede kontrol edilir.

Meme ve meme başı derisinde oluşan lezyonlar; mikroorganizmalardan kaynaklanan enfeksiyonlardan, dolaşım bozukluklarından, kaza ve yaralanmalara bağlı travmalardan, iklimin neden olduğu aşırı sıcak veya soğuk havanın olumsuz etkilerinden, bakım ve besleme koşulları ile sağım hijyeni ve sağım makineleri ile ilgili sorunlardan kaynaklanır (Şema 3.2).



Şema 3.2: Meme ve meme başı lezyonları

Meme, sağım hatalarından kaynaklanan travmalar yönünden de kontrol edilmelidir. Vakum düzensizliği, uygun olmayan ve bakımsız sağım ekipmanı, aşırı sağım vb. hatalar nedeniyle memede travma oluşabilir. En sık görülen bozukluklar; ödem, peteşi (deri altında görülen kırmızı, mor veya kahverengi nokta şeklindeki kanamalar), hemoraji (kanama), hiperemi (kanlanma), renk değişikliği ve hiperkeratozistir. **Hiperkeratozis** (Görsel 3.11), meme ucu derisinin kalınlaşması olarak bilinen ve memenin savunma mekanizmalarından olan meme başı kanalı sfinkterinin dışı doğru dönmesidir.



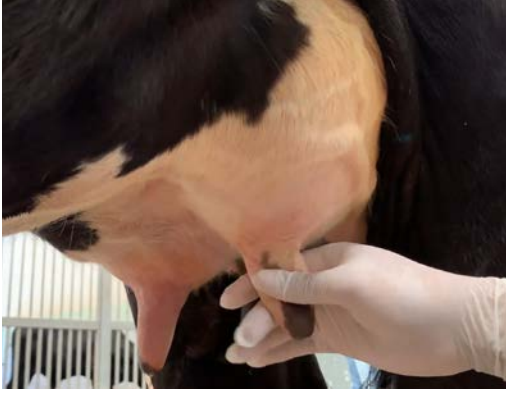
Görsel 3.11: Meme ucunda hiperketarozis başlangıcı

Meme ucunda laktasyon dönemine bağlı olarak gelişen soluk renkteki yumuşak hiperkeratozis oluşumu normaldir ancak ileri derecedeki olgularda sert ve koyu renkli keratinize bir doku hâlini alır. Mastitis gibi meme hastalıklarına zemin hazırlar.

ARAŞTIRINIZ



Memenin fiziksel muayenesinde karşılaşılan enfeksiyöz hastalık ve enfeksiyöz olmayan etkenler ile dolaşım bozuklukları hakkında araştırma yapınız. Elde ettiğiniz bilgilerle dijital bir sunum hazırlayarak sınıfta paylaşınız.



Görsel 3.12: Meme başlarının muayenesi

Meme loplarının içindeki patolojik yapılar, elle palpe edilmeden önce loplardaki süt sağılır. Meme başları baş ve işaret parmağı arasına alınır ve hafifçe sıkılıp döndürülerek muayene edilir (Görsel 3.12).

Meme başı, aşağı doğru çekilerek gerginleştirilir ve diğer meme başı boşlukları ile karşılaştırılır. Bunu takiben meme lopları ayrı ayrı palpe edilir (Görsel 3.13). Örneğin mastitisli meme lobu diğerlerine göre daha büyük, sert, sarkık ve kızarmış durumdadır. Bu durum süt aynası denilen bölge gözle muayene edildiğinde de fark edilebilir. Elle yapılan muayenede daha sıcak, ağrılı ve sert odakların bulunduğu hissedilir.

Meme içi enfeksiyon durumlarında lenf yumruları, elle palpe edilebilecek derecede büyüyebilir. Meme başı ve meme lopları muayene edildikten sonra memenin sağ ve solunda bulunan lenf yumruları ile meme üstü lenf düğümleri kontrol edilir (Görsel 3.14).



Görsel 3.13: Koyunda meme lobu palpasyonu



Görsel 3.14: Meme üstü lenf yumrusunun palpasyonu

Meme Kusurları

Süt sığırı yetiştiriciliğinde düve ve ineklerde yapılan ayıklama ve seleksiyonda büyük oranda (%40) meme yapısının değerlendirilmesi üzerinde durulur. Kalıtsal özellik taşıması, üreme etkinliğindeki rolü, süt verimi, meme hastalıklarına direnç ve sağım kolaylığı göz önünde tutulduğunda ideal meme özelliklerinin ve meme kusurlarının bilinmesi büyük önem taşır.

İneklerde ideal veya kusurlu meme yapısı belirlenirken ön meme bağlantısı, meme tabanı, meme başlarının yerleşimi ve yere olan mesafesi ile arka meme bağlantısı ölçülür. İneklerde meme çeyrekleri dengeli ve simetrik bir yapıda olmalı, vücuda güçlü bir şekilde orta ve yan asıcı bağlarla bağlanmalıdır. Kuvvetli bir orta asıcı bağa sahip olan memelerin daha uzun ömürlü olduğu kabul edilir. Bir inekte boş memenin ağırlığının 30-35 kg olduğu ve bunun hayvanın yaşıyla birlikte arttığı düşünülürse orta ve yan asıcı bağların kuvvetli olması istenir.

Memenin orta asıcı ligamentleri (merkez bağ) zayıfladığında, meme başlarının yanlara doğru yöneldiği görülür. Buna karşın merkez asıcı bağın çok derin olması da arka meme başlarının üst üste binmesine neden olacağı için kusur sayılır. Memeyi vücuda kuvvetli bir şekilde bağlaması nedeniyle merkez meme bağının belirginliği ve yüksekliği kontrol edilir. Aynı zamanda oluşturduğu oluğun derinliği ve arka memelerin açısı da dikkate alınarak puanlanır.

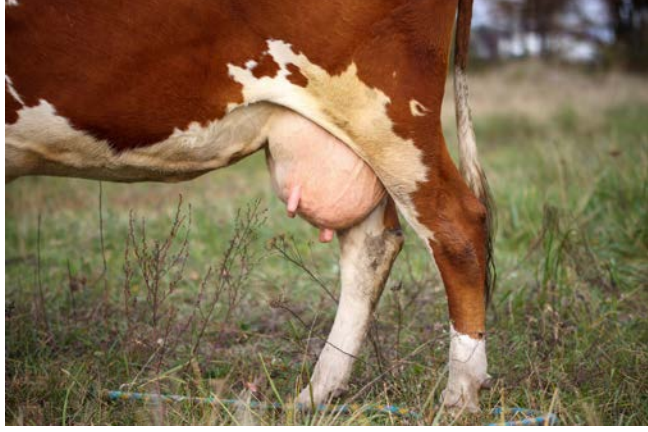
Memede yan asıcı bağlar gevşediğinde sarkık meme sorunu oluşur. Ön meme bağlantısı, memenin karınla olan bağlantısıdır ve memenin kapasitesi ile zamanla memede sarkma durumu hakkında fikir verir. Bunun için hayvanın sağ ve sol yanlarından bakılarak memenin karın bölgesine doğru yaptığı bağlantının açısı değerlendirilir (Görsel 3.15). Ön memenin karınla yaptığı açı genişse güçlü bir bağlantı olduğu kabul edilir. Sarkık veya zayıf bağlanmış memeler diken, taş, çalı ile temas veya üzerine basılması sonucu yaralanabilir. Bu durum travmalara ve meme yangılarına hazırlayıcı faktör oluşturur.



🖼️ Görsel 3.15: Ön meme bağlantısı zayıf olan meme

Güçlü meme bağlantısının diğer ölçütü, meme tabanı yüksekliğidir. Meme tabanı yüksekliği belirlenirken meme loplarına yandan bakılarak meme loplarının eşit düzeyde ve dizin üzerinde olup olmadığı kontrol edilir. Meme tabanının arka dizin hizasından geçen yatay bir çizgiye olan mesafesi ölçülür.

Meme başları dik bir duruşa sahip değil, sarkık veya çok genişse bu durum yavrunun emmesini, sağım başlıklarının memeyi kavramasını ve elle sağımı güçleştirir. Meme başlarının ilk 3 laktasyonda ineğin dizinin hizasında veya biraz üzerinde olması, başka bir deyişle meme başı ucu ile yer arasındaki mesafenin 45 cm'den az olmaması gerekir. Ön memelerin yere yakınlığının arka memelerden fazla olması normaldir ancak ön memelerin aşırı yukarıda olması basamaklı bir görünüm oluşturur ve kusur sayılır (Görsel 3.16).



🖼️ Görsel 3.16: İnekte basamaklı meme yapısı

Arka meme yüksekliği, memenin arka bacaklar arasında görülen bağlantısı olup memenin kapasitesini tahmin etmeye yarar. Hayvanın arkasından meme başlangıcının vulvaya yakın olup olmadığına bakılır. Vulvanın alt ucundan meme dokusunun başladığı yere kadar olan mesafe ölçülür.

Meme başları ve bunların yerleşimi ideal meme ve meme kusuru olarak iki farklı şekilde değerlendirilir. İdeal meme başları bir örnek, orta büyüklük ve çapta, silindirik yapıda olmalıdır. Yandan ve arkadan bakıldığında her bir meme çeyreğine eşit ve merkezi olarak yerleşmiş olmalı, meme tabanından yere dik olarak uzanmalıdır. Doğmasal olarak aşırı ince, kalın, uzun veya kısa olan meme başları ile birbirine çok yakın, çok uzak, asimetrik veya yere dik olmayan meme başları kusurlu sayılır (Görsel 3.17). Meme başlarının uzunluk, incelik veya kalınlığı hayvanın yan tarafından bakılıp ölçülerek değerlendirilir.



a) Çok kısa meme başları

b) Yere dik olmayan meme başları

🖼️ Görsel 3.17: İneklere bazı meme başı kusurları

İneklerde şişe görünümünde veya keçi memesi şeklinde, yanlara doğru yönelen meme başları; sağımın ve sağım hijyeninin zor yapılmasına yol açtığı gibi yaralanma ve kazalara sebep olabilir. Silindirik meme başları enfeksiyonlardan daha az etkilenmesi nedeniyle bu meme başlarından alınan sütte SHS daha düşüktür. Huni şeklindeki meme başlarında ise silindirik meme başlarına göre daha az meme yangısı görülür. Meme başı ucu yuvarlak olan inekler, meme ucu düz veya içe doğru basık olan ineklere göre meme içi enfeksiyonlara karşı daha dirençlidir. Geniş meme başı kanalı, sağımı kolaylaştırmasına karşın meme başından süt sızmasına ve mikroorganizmaların kolaylıkla meme başından içeri girmesine sebep olur.

Meme başlarının yerleşimi, memenin makineli sağıma uygunluğu ve sağlığı açısından önemlidir. Meme başlarının yerleşimine hayvanın arkasından bakılır ve ön ile arka meme başları farklı değerlendirilir. Ön meme başları değerlendirilirken içe veya dışa bakışı değil, konumu esas alınmalıdır.

Koyun ve keçilerde oldukça farklı meme tipleri bulunmakla birlikte en yaygın görülen silindirik ve armut şekilli olandır. Koyun ve keçilerin meme yapısı genel olarak meme derinliği, meme bağlantısı, meme başlarının yerleşimi (açısı), iki meme başı arasındaki mesafe, meme genişliği ve meme başının uzunluğu açısından değerlendirilir.

Koyun ve keçilerde meme başlarının hafif öne meyilli, orta genişlik ve uzunlukta, memenin dolgun ve tarsal eklemin üzerinde kalarak sarkık olmayan bir görünümde (koltuk meme) ve güçlü meme bağlantılarına sahip olması idealdir (Görsel 3.18). Meme başları küçük, yukarıda ve yanda yerleşmiş olan belirgin loplardan oluşan ve şişe şeklindeki memeler istenmeyen özellikteki memelerdir. Sarkık ve yana bakan meme başlarına sahip olan memeler süt akışının yetersizliği nedeniyle makineli sağımı ve yavrunun emmesini güçleştirir.



🖼️ Görsel 3.18: Keçide ideal meme yapısı

Kusur sayılan, ineklerde çoğunlukla arka meme başlarının yanında bulunan, koyun ve keçilerde de görülebilen fazla meme başları (hiperteli), asıl meme başlarının fonksiyonunu engeller. Fazla meme başlarının süt kanallarıyla bağlantısı olup olmadığına bakılmaksızın enfeksiyonlara duyarlılık, sağım ve sağım hijyeni açısından 1-2 aylık yaşta alınması gerekir.



🖼️ Görsel 3.19: İnekte meme başı fistülü

Meme başında görülen ve genellikle doğumsal veya travmaya bağlı oluşan fistüller, tüp benzeri boşluklu yapılar olup ikincil bir meme başı deliği veya kanalı görünümündedir (Görsel 3.19). Meme başı fistülleri; memeden süt boşalmasına, meme yangısına ve diğer enfeksiyonlara sebep olur. Meme başlarındaki fistüller, cerrahi müdahale ile alınmalıdır.

SIRA SİZDE



Öğrenme biriminin kapağında yer alan karekod aracılığıyla küçükbaş hayvanların meme skorlaması ile ilgili verilen bilgileri inceleyiniz. Bu bilgiler ile görseldeki keçilerin meme yapılarını; meme bağlantısı, meme derinliği, meme başı yerleşimi ve meme başı uzunlukları bakımından kıyaslayınız. Çalışmanızın sonucunu tablo hâline getirerek sınıfta paylaşınız.



3 2 2 Mastitise Sebep Olan Etkenler ve Mastitis Çeşitleri

Tüm dişi memelilerde görülebilen ancak süt hayvancılığında ciddi ekonomik kayıplara yol açan **mastitis**, süt kanalları ve bağ dokusu da dâhil olmak üzere memeyi oluşturan yapılarda şekillenen yangılı bir hastalıktır. Oluşmasında rol oynayan faktörler, bulaşma yolları, teşhisi, şiddeti, yan etkileri, tedavisi ve koruyucu tedbirlerin çeşitliliği ile mastitis, karmaşık bir tablo sergiler.

Mastitis; sıklıkla mastitise neden olan mikroorganizmaların meme başı kanalından meme dokusuna girmesi, daha az sıklıkla da kan ve lenf dolaşımı yoluyla memeye ulaşması sonucunda görülür. Yangı; memenin tamamını, birkaçını veya tek bir meme lobunu etkileyebilir. Memenin savunma mekanizmasının etkenle mücadele etmeye başlaması sebebiyle süttaki SHS artışı, mastitisle ilişkilendirilir. Hayvanlar, mastitise zemin oluşturan faktörlere maruz kaldığında bu mekanizma sekteye uğrar. Memede hücre yıkımı başlar, kalıcı veya geçici fonksiyon kaybı ve doku hasarı oluşur. İmmün sistemi zayıflayan hayvanlarda mastitis olguları daha şiddetli seyreder.

• Mastitise Neden Olan Faktörler

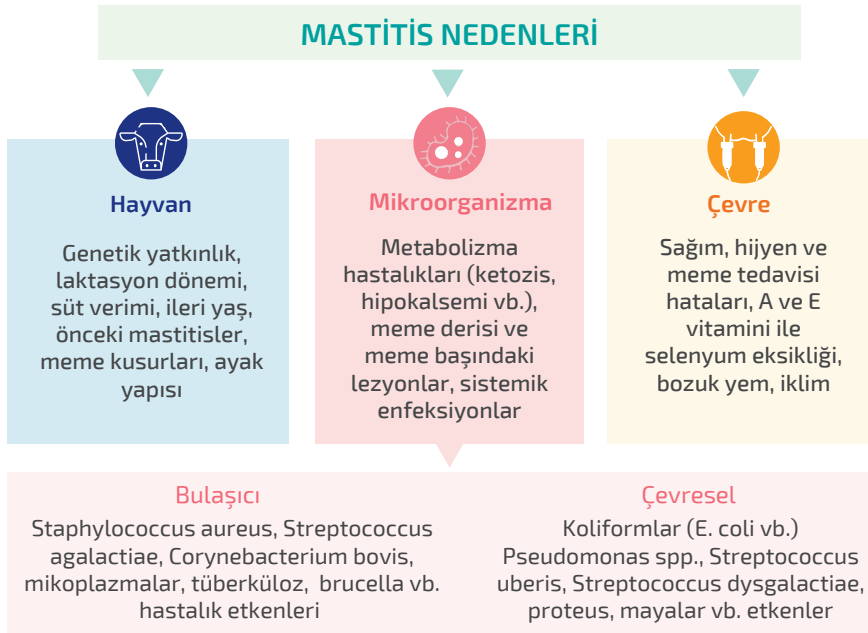
Yüksek süt verimli ırklar, diğerlerine göre mastitise daha duyarlı olabilir. Genetik yatkınlıkta meme kusurlarına ve ayak hastalıklarına duyarlı ayak yapısı da etkili olur. Yaş ve doğum sayısı arttıkça ve özellikle dördüncü doğumdan sonra hayvanlar mastitise daha fazla maruz kalır.

Süt veriminin yüksek olduğu laktasyonun ilk 2 ayında hayvanların laktasyon stresi altında olmalarına bağlı olarak mastitis görülme sıklığı artar. Mastitis, ineklerde en fazla kuru dönemin başlarında görülür. Doğumdan önceki ilk 4 haftada da mastitis olgularına sıkça rastlanır. Koyun ve keçilerde *Mycoplasma agalactiae* (mikoplazma agalaktia) bakterisinin neden olduğu agalaksi (süt kesen) hastalığında mastitis vakaları, sıklıkla doğumdan hemen sonra ve laktasyonun pik yaptığı dönemde görülür. Mastitis, kedi ve köpeklerde laktasyonda, yalancı gebelikte hatta kısırlaştırma durumunda dahi oluşabilir.

Mastitise zemin oluşturan faktörler; meme derisi ve meme başında şekillenen lezyonlar, dolaşım sistemi bozuklukları, hipokalsemi ve ketozis gibi metabolizma hastalıkları, şap, çiçek, tüberküloz, brusella, mavi dil, agalaksi vb. enfeksiyöz hastalıklardır.

Uygun olmayan sağım sistemi, sağımcı hataları, sağım süresinin uzaması, memede süt kalması, sağım hijyeninin sağlanmaması vb. sağım hataları mastitis olguları ile doğrudan ilişkilidir. Sağım hijyeni kurallarına uyulmaması, hayvanın bulunduğu barınakların (altlık, gübre, doğum bölmesi, dinlenme alanı, yerleşim sıklığı vb.) hijyenik ve hayvan konforuna uygun olmaması, mastitis görülme sıklığını ve hastalığın sürüye yayılma riskini artırır.

Çok sıcak veya soğuk hava, meme ve meme başında lezyonlara sebep olarak mastitis etkeni olan mikroorganizmalara barınma ortamı oluşturur. Hayvanların küflü, kokuşmuş, yüksek enerjili, dengesiz, selenyum ile A ve E vitamini içeriği düşük rasyonla beslenmesi mastitis olgularına sebep olur. Daha önce mastitis tedavisi görmüş olan veya eksik ya da hatalı meme tedavisi gören hayvanlarda mastitise duyarlılık gelişir. Mastitise sebep olan faktörler ile mastitis etkenleri Şema 3.3'te özetlenmiştir.



Şema 3.3: Mastitise sebep olan faktörler ve mastitis etkenleri

Mastitise neden olan etkenlerin yaklaşık %70'ini bakteriler, %28'ini virüsler, %2'sini ise mantar ve mayalar oluşturur. Bu mikroorganizmaları bulaşıcı (kontagiyöz) ve çevresel etkenler olarak ayırmak mümkündür.

Bulaşıcı etkenler meme florasında bulunduğu, meme derisi ve meme başı kanalında çoğaldığı ve sağım sırasında diğer hayvanlara geçebildiği için sağım hijyeninin yeterli olmadığına işarettir. Çevresel etkenler ise kontamine olmuş dışkı, altlık, barınak ekipmanı vb. ile temas yoluyla bulaştığı için çevrenin hijyen koşullarının uygun olmadığını gösterir. Kuru dönemin başında görülen mastitisler bulaşıcı ve çevresel etkenler, sonunda görülenler ise daha çok çevresel etkenler sebebiyle oluşur. Çevresel etkenler SHS'de kısa süreli ve az bir artışa, bulaşıcı etkenlere bağlı mastitisler ise SHS'nin uzun süreli ve yüksek seviyede olmasına yol açar.

Mastitis Çeşitleri

Mastitis olgularında hayvanlarda titreme, ateş, kısa ve hızlı soluma, huzursuzluk, iştah kaybı, çok su içme, ishal, ayak eklemlerinde şişlik ve süt veriminde azalma meydana gelebilir. En bilinen meme semptomları olarak kızarıklık (veya renk değişimi), şişkinlik, sıcaklık, ağrı, fonksiyon kaybı ve sütün yapısında değişim (tuzlu, kanlı, sulu, pıhtılı, irinli, sarı veya yeşil renkli vb.) görülür (Görsel 3.20). Aynı zamanda meme lobunda doku hasarına bağlı sertlik, apse, meme körelmesi vb. bulgular görülebilir. Gözle ve elle yapılan muayenede bu semptomların görüldüğü mastitisler, **linik (gözlenebilir) mastitis** olarak adlandırılır. Süt veriminin azalmasına karşın sütün yapısında değişiklik oluşturmayan, SHS arttığı hâlde herhangi bir klinik semptom göstermeyen mastitis olgularına **sublinik (gizli) mastitis** adı verilir.



Görsel 3.20: İnekte klinik mastitis olgusu

Klinik mastitisler, hastalığın seyri ve şiddetine göre isimlendirilir. **Perakut** mastitis, çok hızlı şekillenerek memede şiddetli bir yangı oluşturan, acil tedavi gerektiren, sulu, irinli, kötü kokulu, rengi değişmiş süt oluşumuna sebebiyet veren, öldürücü olabilen klinik mastitis formudur. **Akut** formda bu semptomlar daha hafif görülmekle beraber yangının derecesi orta veya şiddetli olabilir. **Subakut** mastitiste memede lezyon görülmeyebilir ve akut formdan daha hafif olan orta şiddette seyredir. **Kronik** mastitis ise semptomların görülmediği sublinik formun tedavi edilmeyip uzun süre devam etmesinin ardından aniden şekillenen veya yeterli tedavi edilmemiş klinik mastitis sonucu oluşan mastitis tipidir.

Kronik ve sublinik mastitisler tedavi edilmezse memede kalıcı sertlikler ve doku hasarı oluşur. Bulaşıcı etkenler genellikle uzun süren sublinik mastislere, çevresel etkenler ise kısa süreli klinik mastitise neden olur. Bu nedenle süt sığırcılığında karşılaşılan mastitis olgularının %5-%10'u klinik, %90-%95'i sublinik mastitislerden oluşur.

3 2 3 Mastitis Teşhis Yöntemleri ve Testleri

Mastitis tanısı klinik bulgulara dayanarak ya da fiziksel, kimyasal, bakteriyolojik ve hücrel muayenelerle konulur (Şema 3.4). Klinik mastitislerin teşhisinde memelerin inspeksiyon ve palpasyonu ile sütün yapısındaki değişimin fiziksel olarak muayene edilebildiği **strip cup** olarak bilinen koyu renkli ve süzgeçli süt kontrol kapları kullanılır.

İnspeksiyonda hayvanın genel durumu, süt aynasından bakıldığında loplara simetrisi, memedeki şişlik, gerginlik, renk değişikliği, loplara ve meme başlarının birbirine kıyasla büyüklüğü ile şekli, varsa meme başı derisinin lezyonları ve arka ayak tırnakları kontrol edilir. Loplardaki süt sağılmadan ve sağılmasını takiben yapılan palpasyonla meme başı deliğinden başlanarak meme başı dokusu ve meme loplara muayene edilir. Memedeki sıcaklık değişimi, sertliği, süt ve bağ dokusu, meme başı tıkanıklıkları ve lenf yumrusunun büyüklüğü kontrol edilir.



Şema 3.4: Mastitis teşhisinde kullanılan yöntemler

Klinik belirti göstermeyen subklinik mastitisli enfekte hayvanlar, sağlıklı görünümlerine karşın diğer hayvanlar için birer kontaminasyon kaynağı olup hastalığın sürüde hızla yayılmasına neden olur. Bu nedenle subklinik mastitisin teşhisinde, sütün kimyasal yapısını ve SHS'yi esas alan **Kaliforniya mastitis testi (CMT)** gibi pratik tarama testlerinden faydalanılır. Bunun yanında SHS sayım cihazları ile tankta toplanan veya bireysel olarak alınan sütün SHS'si belirlenip yorumlanabilir. Aynı zamanda taşınabilir el cihazları veya sağım sistemine entegre edilebilen ve bireysel olarak ölçüm yapabilen cihazlarla sütün elektrik iletkenliğinin ölçülmesi de yaygın olarak kullanılan kolay bir yöntemdir. Bununla birlikte enzim, laktoz ve kazein miktarının tespiti, memede lenf yumrusunun ultrasonu, süt akış hızı gibi yöntemlerle de mastitis teşhis edilebilir. Ayrıca infrared termografik görüntüleme cihazları ile erken dönemde mastitis teşhisi yapılabilir. Bu yöntemler etkenin kimliğini belirleyemez ancak hayvanda veya sürüde mastitis vakası olup olmadığı hakkında bilgi verir. Etkenin ve tedavi yönteminin belirlenmesi amacıyla süt numunesi alınarak kültür ve antibiyogram (antibiyotik duyarlılık) testleri gibi laboratuvar analizleri yapılır.

CMT, ineklerde her bir meme lobundan ayrı ayrı alınan az miktardaki süt örneğindeki olası subklinik mastitis olgusunu ve düzeyini belirlemeye yarayan 4 gözlü kürek şeklindeki kap ve test solüsyonu kullanılarak yapılır (Görsel 3.21). Kaptaki süt örneğine test solüsyonu eklenip bir süre karışması sağlanarak sütün yapısında oluşabilecek jelleşme değerlendirilir. Jelleşme durumuna göre numunedeki SHS ve CMT skoru, Tablo 3.3'e göre yorumlanır. Aynı zamanda test solüsyonunun sütün pH derecesine göre renk değiştirme özelliği de bulunur.



🖼️ Görsel 3.21: CMT test kabı ve solüsyonu

📊 Tablo 3.3 CMT Testi Skoru, Yorumlanması ve Ortalama SHS Değerleri

CMT Skoru	Jelleşme Durumu	Ortalama Somatik Hücre Sayısı/ml
N (negatif) veya 0	Yok	100.000 (0-200.000)
Ş (şüpheli) veya az miktarda	Çok hafif	300.000 (200.000-400.000) (subklinik mastitis)
1	Hafif-orta	900.000 (400.000-1.200.000) (subklinik mastitis)
2	Orta	2.700.000 (1.200.000-5.000.000) (ciddi mastitis)
3	Tamamen jel	8.100.000 (>5.000.000) (şiddetli mastitis)

ARAŞTIRINIZ



Genel ağ aracılığıyla CMT testinin yapılışını ve skora videolarını izleyiniz. Sonuçlara ilişkin yorumlarınızı sınıfta paylaşınız.

3 2 4 Sütün Fiziksel Muayenesi

Klinik mastitis teşhisinde, meme ile ilgili bulguların yanında sütün yapısındaki değişim de önemli ipuçları verir. Mastitis dışında şarbon, tüberküloz, şap gibi hastalıklar ile bazı ilaç ve yemler sütün renginin sarılaşmasına sebep olabilir. Mastitis muayenesi yapılırken sütün ele veya zemine sağılmaması, diğer meme lopları ile hayvanın bacak ve kuyruğuna sıçratılmaması kontaminasyonu önlemek açısından önemlidir. Bu amaçla sütün fiziksel kontrolünde kullanılan strip cup testi ile her meme lobundan sağılan sütteki renk, kıvam, koku ve yapı değişikliği belirlenmeye çalışılır.

İdeal bir görünüme sahip olan sütün, strip kaba sağıldığında ince bir tabaka hâlinde süzüldüğü görülür. Kapta beyaz veya açık gri renkli, halka şeklinde yapılar oluşması sütün sulu ve seröz kıvamda olduğunu, memede hassasiyet veya kronik mastitis olabileceğini gösterir. Bununla birlikte sütte koku ve renk değişikliği ile kanlı, irinli ve flakonlu yapılar görülmesi şiddetli mastitise işaret eder (Görsel 3.22). Muayene sonrasında süt uygun şekilde imha edilerek strip cup temizlenip dezenfekte edilir.



🖼️ Görsel 3.22: Strip cup testi ile sütün fiziksel muayenesi

3 2 5 Mastitisten Korunma Yöntemleri

Mastitis çığ sütün ve süt ürünlerinin kalitesinin bozulmasına, memede oluşturduğu doku hasarı nedeniyle süt veriminin tamamen durmasına ya da azalmasına sebep olur. Bu sütlerin imhası gerektiğinden önemli miktarda süt kaybı olur. Bunun yanında damızlık değeri yüksek olduğu hâlde zorunlu kesime gönderilen veya elden çıkarılan hayvan sayısı ile hayvan ölümlerinin artmasına neden olur. Laboratuvar, veteriner hekim ve tedavi masrafları, işgücü ve üretim maliyeti gibi unsurlar da işletme giderlerini artırır. Hayvanın genel durumu, ayak sağlığı ve üreme performansı ile birlikte yavru ve halk sağlığını da tehlikeye atar. Özellikle fark edilmeyen subklinik mastitis vakaları işletmeye daha fazla ekonomik yük getirir. Tüm bu nedenlerle süt işletmelerinde mastitisli hayvanların tedavisi, onları hastalıktan korumaktan daha maliyetlidir.

Bulaşıcı ve çevresel etkenler olan mikroorganizmaların birçoğuna karşı mastitis aşılı geliştirilmiştir. Aşılama ile mastitis vakalarının çok az veya seyrek olması, semptomların daha hafif görülmesi ve enfekte hayvanların tedaviye daha hızlı yanıt vermesi sağlanabilir. Buna rağmen aşılar, mastitis etkenlerinin sayı ve çeşitliliğinin fazla olması sebebiyle istenen bağışıklığı sağlayamaz. Bu nedenle süt işletmelerindeki sürü yönetimi uygulamalarına mastitis kontrol programları dâhil edilmelidir. Program çerçevesinde yapılan 1 birim masraf, 5-8 kat ekonomik gelir sağlayabilir.

Temelde 10 farklı ana başlıktan oluşan mastitis kontrol programı, tüm süt üretimi işletmelerine uygulanabildiği gibi işletme yapısına özel olarak da geliştirilebilir (Şema 3.5).



Şema 3.5: Mastitis kontrol programının bileşenleri

1 Meme Sağlığı Hedeflerinin Belirlenmesi

Somatik hücre ve toplam bakteri sayısı, sürüdeki mastitis oranı, sürünün mastitisten etkilenme oranı, tekrar tedavi gerektiren hayvan oranı, kuru dönemde görülen mastitis oranı gibi meme sağlığı ile ilgili parametrelerin önceden belirlenmesi gerekir. Bu parametrelere ilişkin gerçekçi hedefler ortaya konmalı ve önceden belirlenen aralıklarla denetlenerek gözden geçirilmelidir.

2 Hayvan Refahı ve Çevre Koşullarının İyileştirilmesi

Hayvanların anatomilerine uygun barınakların tasarlanması, işletme, barınak ve mera hijyeninin sağlanması, etkin bir gübre ve atık yönetimi uygulanması mastitis vakalarının görülme sıklığını düşürür. Hayvanlar olumsuz çevre koşullarından, stres faktörlerinden uzak tutulmalıdır. Uzun süre temiz ve kuru kalan, nispeten daha az bakteri barındıran, tercihen inorganik (kum vb.) altlık malzeme kullanılmalıdır. Rasyona yapılacak selenyum, A ve E vitamini ilavesi ile yeni vakalar azaltılabilir.

3 Sağımın Doğru Yöntemle Yapılması

Sağım öncesi ve sonrasında ön sütün (meme başı sarnıcında biriken, sağımda memeden çıkan ilk süt) muayene edilmesi, daldırma solüsyonlarının doğru seçimi ve kullanımı, meme başlarının ön daldırma sonrası bireysel veya tek kullanımlık havlularla kurulanması mastitis vakalarını önemli ölçüde azaltır.

Bununla birlikte sağımıcının şunları yapması gerekir:

- Hayvanları belli bir sırayla sağıma alması
- El ve kişisel hijyeni ile eldiven kullanım alışkanlığının olması
- Sağım başlıklarını doğru şekilde, doğru zamanda takıp çıkarması ve kaymasını önlemesi
- Sağım sırasında vakum kontrolü yapması, sağım süresinin dışına çıkmadan aşırı sağımdan kaçınması
- Başlıkları çıkarmadan önce vakumun kapalı olduğundan mutlaka emin olması

Sağım esnasında hayvanlara sütün indirilmesini engelleyecek davranışlarda bulunulmamasına, sağım sonunda memede süt kalmamasına ve hayvanların ayakta kalmasına dikkat edilmelidir.

⦿ Sağım Ekipmanlarının Uygun Kullanımı ve Bakımı

Sağım makineleri; meme başları üzerinde aşırı sağım, hatalı vakum, uygun olmayan başlık lastikleri vb. nedenlerle travmatik etki oluşturur. Sağım ekipmanı hayvanın diğer meme başlarından, başka hayvanlardan veya çevreden sağlıklı meme başına hastalık bulaştırabilir. Aşırı vakum meme başı derisinde kanlanmaya; gevşemiş, yıpranmış, sertleşmiş sağım başlığı lastiği ise meme başının büyümesine neden olur. Sağım makineleri standartlara uygun olmalı, servis kontrolleri ve aksam değişimleri düzenli yapılmalı, yırtık veya çatlak sağım başlıkları hemen değiştirilmeli, sağımda uygun vakum seviyesi ve nabız hızı kullanılmalıdır. Kışın meme başında travmaya sebep olmamak için sağım başlıkları soğukken takılmamalıdır. Her sağımda yapılacak ekipman kontrolü, bakım ve dezenfeksiyonu ile bu etkilerden kaynaklanan mastitis olguları en aza indirilebilir.

⦿ Düzenli İşletme Kaydı Tutulması

Sürüdeki subklinik ve klinik mastitisle ilgili tüm kayıtlar, periyodik olarak tutulmalıdır. Bu kayıtlar tutulması kolay, sistematik ve analiz etmeye uygun nitelikte olmalıdır. Mastitis vaka sayısı ile görülme sıklığı, bireysel ve tanktaki sütün SHS'si, laboratuvar ve test sonuçları, tedaviye alınan hayvanlar ile tedavinin tarihi, yöntemi ve sonuçları ile meme hijyeni skorlaması tutulması gereken kayıtlardır. Sağımda hata olmasını engellemek amacıyla mastitisli hayvanlar tanımlanarak işaretlenmelidir. Tutulan kayıtlar mastitis kontrol programının etkinliğini ölçmede ve yapılacak yeni düzenlemelerde değerlendirilmelidir.

⦿ Laktasyon Döneminde Klinik Mastitislerin Tedavi Edilmesi

Laktasyondaki hayvanlarda erken tanı amacıyla süt ile memenin yapısındaki değişimlerin doğru zamanda gözlemlenmesi tedavi başarısını artırır. Tedaviye başlamadan önce etkenin kimliği laboratuvar sonuçlarına göre belirlenmeli ve antibiyogram testlerine göre uygun ilaçlarla tedavi prosedürü oluşturulmalıdır. Tedavide kullanılan ilaçların son kullanma tarihleri ile kalıntı sürelerine dikkat edilmeli, inspeksiyonda memede iyileşme görülse dahi tedaviden sonraki 3 gün boyunca bu sütler kullanılmamalıdır. Tedaviye yanıt vermeyen veya kronik mastitisli hayvanlar sürüden ayrılmalı, damızlık değeri yüksek hayvanlarda meme köreltme işlemi uygulanmalıdır.

⊙ Kuru Dönem Yönetim Stratejisinin Oluşturulması

Laktasyonda tedavi edilmeyen subklinik vakalar, kuru dönemde kronik mastitise dönüşebilir. Bununla birlikte kuru dönem, yeni vakalar için oldukça riskli olmasına rağmen hâlihazırdaki mastitis olgularının tedavisi için bir fırsat da oluşturur. Bu dönemde yapılan tedavide birçok mastitis olgusu %70-%90 oranında önlenir. Kuru döneme girerken tüm meme başlarına meme içi kuru dönem tedavisi uygulanmalı, ardından sağım sonrası kullanılan teat dipping solüsyonu ile meme başları kapatılmalıdır. Koliformlardan kaynaklanan mastitislere karşı aşılama yapılmalıdır.

⊙ Bulaşıcı Etkenlerle Mücadele Edilmesi

Mastitisli inekler diğerlerinden ayrı tutulmalı, sürüye yeni katılacak hayvanların bireysel SHS vb. testleri yapılmalıdır. Bu hayvanlar test sonuçları belli olmadan sürüye katılmamalı ve ayrı bir bölümde izole edilmelidir. Sağım sırası ve hijyenine özen gösterilmesi, mastitisli hayvanların sağımı ya sağım sonunda ya da ayrı bir sağım makinesiyle yapılmalıdır. Bu hayvanların sütleri kontrol amaçlı dâhi olsa zemine veya ele sağılmamalı, hayvanın vücuduna sürülmemelidir.

⊙ Meme Sağlığının Takip Edilmesi

Düzenli aralıklarla subklinik mastitis testleri ve bireysel SHS sonuçları kaydedilmeli, değişimleri izlenmelidir. Sürüde 2 haftalık periyotlarla CMT, 3 ay arayla bakteriyolojik kültür testleri yapılmalıdır. İlk doğumunu yapanlar başta olmak üzere sürünün meme sağlığı takip edilmelidir. Yaşlı ve meme kusuru olanlar sürüden ayrılmalı, tedavi edilebilecek ve zorunlu kesime gönderilecek hayvanlar tespit edilmelidir.

⊙ Mastitis Kontrol Programının Gözden Geçirilmesi

Tutulan kayıtlardan elde edilen veriler, gözden geçirilip değerlendirilmelidir. Veteriner hekim, sütün işlendiği işletme, birlik ve kooperatiflerin görüşleri, diğer işletmelerde uygulanan mastitis kontrol programları ve bunların sonuçları da değerlendirme kapsamına alınmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi meme lobunu oluşturan yapılardan biri değildir?

- A) Alveoller
- B) Süt kanalları
- C) Meme sarnıcı
- D) Meme başı sarnıcı
- E) Meme başı kanalı sarnıcı

2. Süt sentezi aşağıdaki oluşumların hangisinde gerçekleşir?

- A) Alveol
- B) Ligament
- C) Rozet
- D) Sfinkter
- E) Sisterna

3. İneklerin meme yapısıyla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İneklerde ön memelerin süt kapasitesi arka memelerden fazladır.
- B) Fürstenberg rozeti, meme başı kanalını kapatır.
- C) İnekte 4, koyun, keçi ve kısrakta 2 adet meme başı bulunur.
- D) Salgılanan sütün büyük bir bölümü alveollerde depolanır.
- E) Meme, kuvvetli asıcı bağlar sayesinde vücuda bağlanır.

4. Memenin fiziksel muayenesinde aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?

- A) İnspeksiyonda memeye ön, arka ve yan taraftan bakılır.
- B) Memedeki renk, şekil ve doku bozuklukları gözle muayene edilir.
- C) Palpasyon, meme boş ve dolu iken yapılır.
- D) Lenf yumruları inspeksiyonla kontrol edilir.
- E) Palpasyona meme başlarının muayenesiyle başlanır.

5. Dolaşım bozukluğu nedeniyle meme veya meme başında şişkinlik oluşturan lezyon hangisidir?

- A) Hematom
- B) Hemoraji
- C) Hiperemi
- D) Histerektomi
- E) Ödem

6. I. Laktasyonun başlarında memede yangı, lezyon ve travma daha az görülür.
II. Aşırı sıcak ve soğuk iklim; memede çatlak, yanık, donma vb. lezyonlara sebep olabilir.
III. Hijyen ve hayvan konforu sağlanmayan barınaklar meme sağlığını bozar.
IV. Güneş ışığı ve bazı yemlerin etkisiyle meme başında hiperkeratozis oluşur.
V. Rasyondaki B vitamini eksikliği meme hastalıklarına neden olur.

Enfeksiyöz hastalıklar dışında memede lezyon oluşturan etkenlerle ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve III
- D) IV ve V
- E) III, IV ve V

7. Klinik semptom göstermediği hâlde SHS artışına ve doku hasarına neden olan mastitis tipi hangisidir?

- A) Akut
- B) Kronik
- C) Perakut
- D) Subakut
- E) Subklinik

8. I. Geniş ön meme bağlantısı
 II. Tarsal eklemin üzerinde kalan meme tabanı
 III. Geniş, kısa ve asimetrik meme başları
 IV. Ön memelerin arka memelerden yukarıda olması
 V. Arka memelerin yüksekliği

Yukarıda verilen bilgilerden hangileri ineklerde meme kusuru olarak kabul edilir?

- A) I ve III
 B) II ve III
 C) II ve V
 D) III ve IV
 E) II, IV ve V

9. **Koyun ve keçilerin meme kusurlarının değerlendirilmesinde aşağıdakilerden hangisi dikkate alınmaz?**

- A) Meme derinliği
 B) Meme bağlantısı
 C) Meme başlarının açığı ve mesafesi
 D) Arka meme başlarının konumu
 E) Meme başlarının uzunluğu

10. **Mastitis çeşitleri ile ilgili aşağıda bulunan ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- A) En şiddetli meme yangısı perakut formda görülür.
 B) Uygun tedavi edilmeyen klinik mastitisler kronik hâle gelir.
 C) Bütün mastitis formları, sütün rengini ve yapısını belirgin şekilde değiştirir.
 D) Mastitis olgularının büyük çoğunluğu subkliniklidir.
 E) Kısa süren klinik mastitisler çevresel mikroorganizmalardan kaynaklanır.

11. I. Strip cup
 II. SHS ölçümü
 III. Palpasyon
 IV. pH ölçümü
 V. İnceleme
 VI. Elektriksel iletkenlik

Verilenlerden hangileri subklinik mastitisi teşhis etmek amacıyla kullanılmaz?

- A) Yalnız III
 B) I ve V
 C) I, III ve V
 D) II, IV ve VI
 E) I, II, IV ve VI



12. Mastitisle ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?
- A) Tek bir meme lobunda görülen iltihaplı meme hastalığıdır.
 - B) Mikropların kan ve lenf yoluyla memeye ulaşmasıyla oluşur.
 - C) Aşılana hayvanlarda mastitis görülmez.
 - D) Virüs ve mantarlar en yaygın mastitis etkenleridir.
 - E) İyileşen veya eksik tedavi gören hayvanlarda duyarlılık oluşur.
13. Mastitise neden olan mikroorganizmalarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- A) Memedeki bulaşıcı etkenler, sağımda sağlıklı hayvanlara geçebilir.
 - B) Bulaşıcı etkenler, sütteki SHS'yi çok yükseltir.
 - C) Bulaşıcı etkenler daha çok kuru dönemin sonunda mastitis yapar.
 - D) Çevresel etkenler altlık, dışkı, barınak ekipmanı vb. yerlerde bulunur.
 - E) Çevresel etken kaynaklı mastitislerde SHS artışı düşüktür.
14. Mastitis teşhis yöntemlerinin esas aldığı unsurlar aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?
- A) Strip cup testinde solüsyonun jelleşmesi değerlendirilir.
 - B) Ultrasonografide sütteki renk ve yapı değişimi baz alınır.
 - C) CMT ile süütün pH'sı ölçülebilir.
 - D) Elektrik iletkenliği ölçümüyle SHS skoru belirlenir.
 - E) Laboratuvar analizinde etkenin kimliği tespit edilir.
15. Mastitis mücadelesi ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
- A) Mastitisten korunma yöntemleri ekonomik değildir.
 - B) Mastitisin sebep olduğu doku hasarı geçicidir.
 - C) Laktasyon döneminde yapılan tedaviler etkili olmaz.
 - D) Mastitis mücadelesi sağım ekipmanlarına bakım yapmayı gerektirir.
 - E) Sağım sırasına uymanın mücadele üzerine etkisi yoktur.
16. Aşağıdakilerden hangisi mastitis kontrol programı uygulamalarından biri olamaz?
- A) Doğru sağım tekniği uygulama
 - B) Kızgınlık takibi yapma
 - C) Program takibi yapma
 - D) Düzenli kayıt tutma
 - E) Çevrenin iyileştirilmesi

3 3

SAĞIM

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

- I. Sağıma hazırlık yapılmasının işletmeye sağladığı faydalar konusundaki düşünceleriniz nelerdir?
- II. Makine ile sağım yapmanın avantaj ve dezavantajları neler olabilir?

3 3 1 Sağıma Hazırlık

Sağım işlemi; sağım öncesi hazırlık, sağım esnası ve sağım sonrası yapılacak işlemlerin her aşamasında uyulması gereken kuralları kapsayan bütünsel bir süreçtir. Bu aşamalarda yapılacak bir hata ya da herhangi bir sebeple oluşabilecek aksaklık hayvan sağlığını, süt verimini ve işletme ekonomisini doğrudan etkiler. İyi bir sağım hazırlığı; sağım sırasının belirlenmesi, sağımcinin hijyeni, sütün indirilmesi, ön sütün muayenesi (ön sağım), meme hijyeni ve sağım makinesinin kontrolü gibi alt aşamalardan oluşur.

Sağım Sırasının Düzenlenmesi

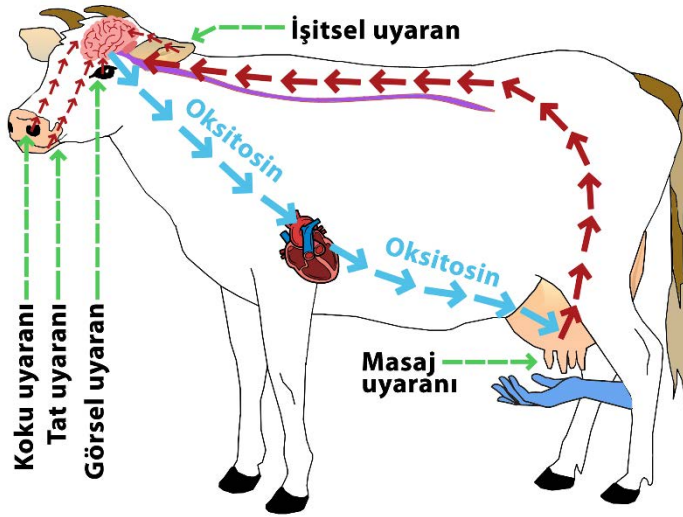
Sağım işleminin plan dâhilinde düzenli ve mastitis kontrol programına uygun olacak şekilde önceden belirlenen bir sıra ile yapılması esastır. Bu uygulama; sağıma hazırlıkta yapıldığında hasta hayvanlardan sağlıklı hayvanlara hastalık bulaşma riskini düşürür, mastitis kontrol programının uygulanmasını ve takibini kolaylaştırır. Bu amaçla hayvanlar şu sıraya göre gruplanarak sağıma alınır:

- İlk laktasyonunda olan genç hayvanlar
- Sağlıklı hayvanlar
- Somatik hücre sayısı yüksek olanlar
- Kronik mastitisliler
- Klinik mastitisliler

Bunun dışında büyük işletmelerde hayvanlar, süt verimlerine ve laktasyon dönemlerine göre de gruplandırılır. Sağım, sağımhanede yapılıyorsa yardımcı bir personel, gruplanan hayvanları sağım ünitesindeki toplanma veya bekleme alanına yönlendirir. Eğer işletmede ayrı bir sağım odası veya sağımhane yoksa hayvanlar nispeten kuru, temiz, serin ve sakin olan bölme ya da duraklarda sağılır. Daha sonra temiz iş kıyafetlerini (önlük, tulum, çizme, eldiven vb.) giymiş ve el hijyenini tamamlamış olan sağımçılar, sağım sırasına uyarak gruplandırılmış hayvanları sistematik bir şekilde sağıma hazırlar.

Sütün İndirilmesi

Süt, bir sağımdan diğerine kadar olan süre (8-12 saat) içinde salgılanır. Daha az miktarda meme sarnıcı, meme başı sarnıcı ve büyük süt kanallarında depolanan sütün önemli bir kısmı hâlen alveoller ile küçük süt kanallarında bulunur. Memeden sütün sağılabilmesi nörohormonal bir refleks ile gerçekleşir. Bu refleks; yavrunun emmesi, meme hijyeni (ön daldırma, kurulama) ve meme masajı gibi birincil uyarımlar sayesinde oluşur. Sağımdan önce kesif yem verilmesi, sağım makinesi ve güğümden çıkan ses veya müzik sesi gibi ikincil uyarımların (şartlı refleks) olması gerekir. Sinirsel uyarımlar, meme başı derisinde bulunan reseptörlerle beyne ulaşarak hipotalamusta sentezlenen ve hipofizin arka lobunda depolanan oksitosin hormonunun kana salınmasını sağlar (Görsel 3.23). Yaklaşık 30-60 saniye içinde kan yoluyla meme dokusuna gelen oksitosinin etkisiyle alveol hücrelerinin etrafını saran epitel hücreler kasılır. Böylece süt, alveollerden süt kanallarına doğru iletilir. Bu sırada meme sarnıçlarının iç basıncı 30-45 mm cıva basıncına (mmHg, torr) çıkar, giderek artar, hayvan sağıma istekli ve hazır hâle gelir. Bu duruma **sütün indirilmesi** veya **bırakılması** adı verilir.



☒ Görsel 3.23: Uyarılara bağlı oksitosin salınımı

Kandaki oksitosinin etkisi 4-8 dakika boyunca devam eder. Eğer bu süre içinde sütün tamamı sağılmazsa süt memede kalır. Bu durum mastitise zemin hazırlar ve bir sonraki sağımda daha az süt alınmasına neden olur. Birincil uyarımlar ve şartlı refleks oluşmadan sağım başlıkları takılırsa meme dokusu hasar görür. Uyarım yapılmadan veya tam zamanında başlatılmayan sağımla yalnız meme sarnıçlarında biriken az miktardaki süt alınabilir, alveol ve kanallardaki süt memede kalır.

Meme hijyeni için 30 saniye boyunca yapılan ön daldırma ve kurulama işlemi ile hem meme hijyeni hem de dış uyarım sağlanmış olur. Yükselen meme içi basınç seviyesi, uyarımlar sayesinde 1 dakika içinde 2 kat artar. Memenin iç basıncı yüksek seviyede kalın kalan 30 saniye içinde sağıma başlanması ile memeden maksimum miktarda süt alımı sağlanır. İlk uyarım ile sağıma başlama arasındaki süre 1-1,5 dakikayı geçerse sağım süresi uzar, süt yağı oranı ve süt verimi düşer, SHS ve mastitis vakaları artar.

Sağım öncesinde ya da sağım sırasında korku, şiddet, acı duyma, gürültü rahatsızlığı veya kötü muamele gibi uyarılar olursa bunun sonucunda hayvanda zıt bir nöro-hormonal refleks gelişir. Oksitosin salınımı durdurularak adrenalin salınımı başlatılır. Adrenalin hormonunun etkisiyle büzülen kan damarları, alveollere daha az kan ve oksitosin ulaşmasına neden olur. Kasılan epitel hücrelerin gevşemesi, süt kanallarının daralması ve süt akışının kesilmesi sonucu sütün indirilmesinin engellenmesine **sütün çekilmesi** veya **kesilmesi** denir. Yeniden oksitosin salınımı ve sütün indirilmesi için yaklaşık 2 saat kadar sürenin geçmesi gereklidir.

Ön Sütün Kontrolü

Sağıma başlamadan önce ön sütün fiziksel kontrolünün yapılması gerekir. Meme başı deliğine yakın olması nedeniyle meme başı sarnıcında biriken sütte, mikroorganizma sayısı yüksektir. Tank sütündeki mikroorganizma sayısının yükselmesi, meme başı sarnıcında biriken sütün sağımdan önce yapılan ön sütün kontrolü sırasında alınması ile önlenir. Ön sütün muayenesinde sütün koku, renk ve kıvamı ile kan, pıhtı ve flakonların varlığı kontrol edilir. Bu amaçla sağıma başlamadan önce, memeler el ve gözle muayene edilerek strip cup içine her meme başından yaklaşık 2-3 kez süt sağılır (Görsel 3.24). Bu uygulamaya **ön sağım** adı verilir. Oldukça basit fakat önemli olan bu uygulamanın sağladığı faydalar şunlardır:

- Yapılan muayene ile meme sağlığının kontrol edilmesi
- Meme başı sarnıcındaki mikroorganizma yükü yüksek olan sütün alınması
- Memedeki mikroorganizma yoğunluğunun düşürülerek mastitis vakalarının azaltılması
- Klinik mastitislerin erken teşhisi ve tedavi başarısının artırılması
- Mastitisli sütün tank sütüne veya sağlıklı süte karışmasının önlenmesi
- Oksitosin salınımının uyarılması ve sütün indirilmesi
- Sağıma başlama zamanının kısalması ve sağımın kolaylaşması



🖼️ Görsel 3.24: Ön sağım

Ön sağımı yapılmış olan hayvanlara, vakit geçirmeden ön daldırma işlemi uygulanır. Memeler kurutulur ve 1 dakika içinde sağım başlıkları takılarak sağım başlatılır. Ön sağım sırasında strip cup ile toplanan ve fiziksel kontrolden geçirilen sütlere 2 haftalık aralıklarla CMT testi uygulanır.

Ön sağımda yapılan fiziksel muayene sonucu mastitisli olduğu belirlenen hayvanlar, ayaklarına renkli bantlar takılarak ya da ayırt edilecek bir şekilde işaretlenir. Bu hayvanlar sağlıklı hayvanların sağımı bittikten sonra sağılır, sütleri imha edilir ve uygun bir tedavi programına alınır. Bazı büyük işletmelerde mastitisli hayvanların diğerlerinden ayrı tutulduğu bölüm ve tedavisi devam eden hayvanların sağıldığı ayrı bir sağımhane de mevcuttur.

Süt işletmelerinde ön sağımın yapılmaması ve ön sütün muayenesinin avuç içine, zemine veya hayvanın üzerine yapılması yaygın görülen hatalardandır. Ayrıca ön sağımda kullanılan muayene kaplarının her sağımdan sonra dezenfekte edilmesi gerekir.

Ön sağımla boşaltılan meme başlarının tekrar sütle dolu hâle gelmesi, hazırlık aşamasından sağım aşamasına geçilebileceği anlamını taşır. Başarılı bir şekilde sağıma hazırlanan hayvanların sağımı kolay, sağım süresi kısa, süt akışı düzgün ve hızlıdır. Sağıma iyi hazırlanmamış hayvanların ise sağımları zor ve zahmetli, sağım süreleri uzun, süt akışları düzensiz olur. Bu hayvanlarda meme başı lezyonları ve mastitis görülme sıklığı artar.

SIRA SİZDE



Sağım öncesinde veya sağım sırasında yapılan yemleme uygulaması ile sağımdan sonra yapılacak olan yemlemenin üstün ve zayıf yönleri neler olabilir? Fikirlerinizi sınıfta paylaşınız.

3 3 2 Sağım Makinelerinin Özellikleri

Süt işletmelerinde sağım, en zahmetli ve en fazla zaman alan iştir. Örneğin bağlı duraklı ahırlarda iş için harcanan zamanın %40-%60'ını, serbest ahırlarda ise %70-%80'ini sağım oluşturur. Elle sağımda sağımcının bir ineği sağmak için ellerini yaklaşık 500-600 kez sıkıp gevşetmesi gerekir. Bununla birlikte 1 saatte makine ile sağılacak inek sayısı, elle yapılan sağıma göre 3 kattan fazladır. İş gücü ve zamandan tasarrufun yanında meme sağlığının korunması, süt veriminin artması ve hijyenik süt üretimine olan katkısı nedeniyle 1930'lu yıllardan itibaren sağım makinelerinin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Süt işletmelerinde hayvan sayısı ile işletmenin büyüklüğü ve tasarımına bağlı olarak değişen oldukça farklı sağım sistemleri kullanılır. Hangi sistem kullanılırsa kullanılsın sütün sağımı, makineler aracılığıyla ya kovaya (gügüme) ya da sütü tanka ileten borulara yapılır.



🖼️ Görsel 3.25: Üç kovalı yarı sabit sağım sistemi



🖼️ Görsel 3.26: Seyyar kovalı sağım makinesi ile sağım



🖼️ Görsel 3.27: Sekizli seyyar sağım makinesi

Tasarımında bağlı duraklı barınak sistemi kullanılan ve ayrı bir sağımhanesi bulunmayan işletmelerde sağım, iki sistemle yapılır:

- Kovalı sağım sistemi
 - Seyyar kovalı (mobil) sağım makinesi
 - Yarı sabit kovalı sistem
- Boru hatlı sağım sistemi

Serbest ahırlarda ve sağımhanesi bulunan işletmelerde ise sağım, işletme büyüklüğüne göre tasarlanmış, süt ve vakum boru hatlarıyla donatılmış merkez otomatik üniteler ile gerçekleştirilir.

🕒 Kovalı Sağım Sistemleri

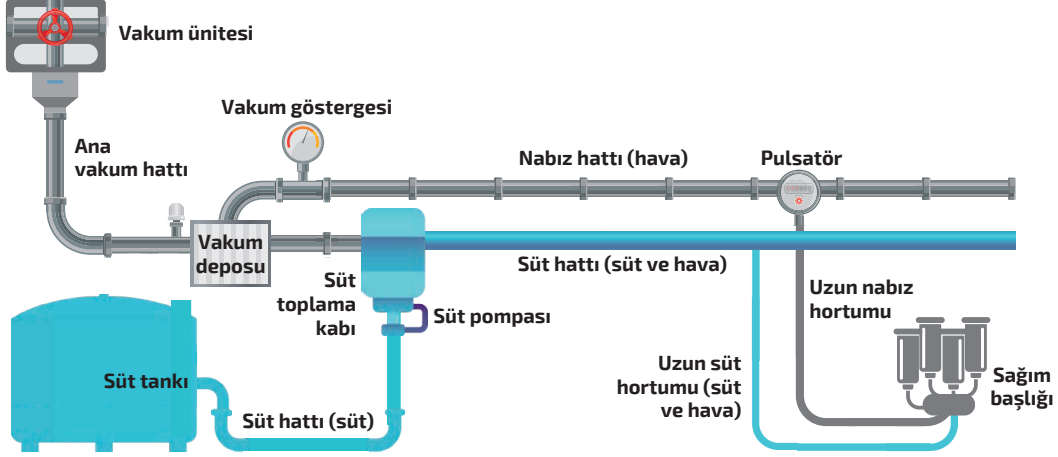
İnek sayısı 10-30 adet olan küçük ölçekli işletmelerde tercih edilen kovalı sağım sistemlerinin maliyeti düşüktür ve kurulumları kolaydır. Buna karşın sağımcinin çalışma şekli, boru hatlı sistemlere ve sağımhanesi olan işletmelere nazaran daha zordur. Sağımcinin sağım süresince meme hijyeni, ön sağım, sağım başlıklarını takma gibi işler için eğilmesi veya diz çökmesi gerekir. Kovalı sistemlerde sağımcı, dolan kovaları değiştirmek ya da süt tankına boşaltmak için belli bir mesafeyi gidip gelmek zorunda kalabilir. Bu durum sağımcinin sağıma ara vermesine ve dikkatinin dağılmasına neden olur.

Yarı sabit kovalı sistemlerde sütün memeden alınabilmesi için barınak içine vakum hattı döşenmiştir. Vakum hattından çıkan borular aracılığıyla meme başlıklarından alınan süt, kovalarda depolanır. Bir sağımcı, 3 kovalı yarı sabit bir sistemle (Görsel 3.25) 3 sağım başlığı ile aynı anda çalışabilir ve saatte 20 adet inek sağabilir.

Seyyar kovalı sağım makinelerinde ise sütün sağımı için gereken vakum, vakum düzenleyici ve vakum pompası ile sağlanır. İnek sayısı 10 adete kadar olan işletmeler ile küçük ölçekli küçükbaş hayvan işletmelerinde sağım için 1 adet seyyar sağım makinesi yeterlidir (Görsel 3.26). Birçok işletmede seyyar sağım makineleri, hasta veya tedavi gören hayvanları ayrı olarak sağmak amacıyla da kullanılır. Seyyar makineler işletmenin büyüklüğüne göre 1, 2, 4, 6, 8 veya daha fazla sağım başlıklı olarak tasarlanabilir (Görsel 3.27).

○ Boru Hatlı Sağım Sistemleri

Boru hatlı sağım sisteminde sağımıcının çalışma şekli kovalı sistemlerdeki gibidir ancak sağılan süt, güğümlerle taşıma gerektirmeksizin borular aracılığıyla iletilerek tankta depolanır (Görsel 3.28). Bu sistemin kullanıldığı işletmelerde barınak içine vakum hattı ile birlikte süt hattı da döşenir. Ekipmanlar (vakum pompası, soğutucu tank, temizleme sistemi vb.) ayrı bölümde bulunur.



🖼️ Görsel 3.28: Boru hatlı sağım sisteminin elemanları

Borular ve sağım başlıklarının asılı bulunduğu düzenek, yemlik kilitlerine bağlanan hayvanların arkasında yer aldığı için bu sağım sistemine **hayvan arkası** veya **kilit arkası sistem** adı verilir (Görsel 3.29). Kilit arkası sistem, yaklaşık 60 ineklik sürülerde kullanılabilir gibi sağımıcının hızlı çalışarak bir saatte 30-40 adet inek sağmasına da olanak tanır.



🖼️ Görsel 3.29: Kilit arkası sağım sistemleri

○ Merkezi Üniteli Sağımhane Sistemleri

Sağım odası veya sağımhanesi olan, serbest duraklı olarak tasarlanan, orta ve büyük ölçekli işletmelerde de süt, borular vasıtasıyla tanka iletilir. Bu işletmelerin sağımhanelerinde hayvanların sağım durağındaki dizilimlerine göre değişen paralel, ardışık (tandem), balık kılçığı veya döner (rotary) duraklı sağım üniteleri bulunur. Sabit boru hatları bu ünitelere entegre edilerek sağımıcıların bulunduğu sağım çukurunun etrafında ve üzerinde konumlandırılmıştır. Sağım çukuru, hayvanların bulunduğu zeminden 85-90 cm derinde tasarlanmış olup sağımıcılara çalışma kolaylığı sağlar. Böylece sağımıcı daha dikkatli, verimli ve hızlı çalışır. Aynı zamanda sağımıcıya uygun bir görüş açısı sağlayarak meme ve hayvanın kontrolünü mümkün kılar.



🖼️ Görsel 3.30: Ardışık sağım sistemi



🖼️ Görsel 3.31: Paralel sağım sistemi



🖼️ Görsel 3.32: Balık kılıçığı sağım sistemi



🖼️ Görsel 3.33: Rotary sağım sistemi

Ardışık duraklı sağım ünitelerinde hayvanlar, sağım çukuruna ve sağımçıya yan dönerek şekilde sıralandığından sağımçı, kolayca memeye ulaşır (Görsel 3.30). Sağımçının hayvanı tanıması ve meme sağlığı kontrolü için hayvanla bireysel olarak ilgilenmesi daha kolay olur. Buna karşın hayvanların boyu kadar olan durak uzunluğu (yaklaşık 2,5 m) nedeniyle bu sistemde aynı anda en fazla 8-12 adet inek sağılabilir. Büyük bir alan ve fazla iş gücü gerektireceği için 2x4 veya 2x6 sıralı duraktan fazlası tavsiye edilmez. Bu nedenle 100 inekten daha az sayıda sürüsü olan küçük ve orta büyüklükteki işletmeler tarafından tercih edilir.

Paralel tipte sağım sistemlerinin durakları, hayvanların birbirine paralel ve arka bacakları sağımçıya dönük şekilde tasarlandığı için bu sistemde fazla sayıda hayvanın sağılması mümkündür (Görsel 3.31). Buna karşın sağımçının hayvanları ve memeyi görüş açısı daralır ve işi zorlaşır. Bu sistem, daha çok 2x20 ve daha fazla sıralı sağımhanesi olan büyük işletmelerce tercih edilir.

Balık kılıçığı tipinde tasarlanan sağım ünitelerinde duraklar, 30-50 olik açıyla yan yana sıralanır (Görsel 3.32). Hayvanların duruş pozisyonundan dolayı sağımçının meme ile teması, paralel duraklı ünitelere göre daha rahat ve kolaydır. Aynı zamanda tandem duraklı sağım sistemi kadar büyük bir alan da gerektirmez. Orta ve büyük işletmeler için kapasiteye göre 1x6 ile 2x40 gibi farklı büyüklüklerde tasarlanabilir.

Dönen bir platform üzerine konumlandırılmış olan rotary sağım ünitelerinde, sağımçı sabit bir noktada durur (Görsel 3.33). Sağım başlıkları arasında yürüyerek vakit harcamadan ve bulunduğu yerden ayrılmadan sağıma odaklanabilir. Sağımçının ineklerin platforma giriş çıkışına müdahale etmesine gerek kalmadan sağım rutini gerçekleşir. Platformun dönüş hızı sağımçıya ve ineklerin sağım süresine göre ayarlanır. Rotary sistemlerle aynı anda 100 adet, saatte 600 adet ineğin sağımı yapılabilir. Kurulum maliyeti ve sağım kapasitesi yüksek olduğundan büyük işletmeler tarafından tercih edilir.

Robotik Sağım Sistemleri

Robot sistemler; sağım yoneteriminin kolaylaştırılmasını sağladığı gibi sağım sũrecinde hayvan sağlığına yonelik verilerin toplanmasında, elde edilen verilerin analizinde hızlı ve kolay cõzũmlere ulaşılmasını da sağlar. Gõnũllũ sağım sistemi olan sağım robotları, sağım sıklığını artırarak yũksek sũt verimi elde edilmesine katkıda bulunur. Aynı zamanda iş gũcũnũ azaltarak ya da personelin sağımda harcadığı cõabayı hafifleterek sağım kontrolũne zaman kalmasını sağlar. Sağım hijyeni ve sũt kalitesinin artırılması, birim zamanda daha fazla sayıda ineğin sağılması gibi avantajları da bulunur. Sağım robotlarının kullanıldığı işletmelerde ayrı bir sağımhaneye gerek duyulmaz.

Sağım robotları; bilgisayar, robot kol, sensõrler, sũtõlcer, yemleme ve sağım durağı, otomatik yõnlendirme kapıları, temizleme sistemi, sağım sistemi, soğutma tankı vb. bõlũmlerden oluşur.

Robotik sağımda inekler; insan denetimi olmadan, istedikleri zaman, bireysel ve gõnũllũ olarak sağım robotuna gelir (Gõrsel 3.34). RFID teknolojisi ile inek tanımlanır, seccici kapılar aracılığıyla sadece sağım izni olan inekler sağım durağına yõnlendirilir ve otomatik kapı kapanır. İneğin sũt verimine gõre değişen miktar ve cõeřitte porsiyon şeklinde yem verilir. Sensõrlerle (lazer, ultrasonik veya kameralı) meme başlarının yerleşimi belirlenir. Yerleri belirlenen meme başlarına robot kol tarafından dezenfektanlı madde pũskũrtũlũr ve otomatik olarak kurutulurak meme hijyeni sağlanır.



Gõrsel 3.34: Robotik sağım sistemleri

Meme başlarına başlıklar tek tek takılır. Ön sağım yapılarak sıcaklık, renk ve iletkenlik testi ile sũt kalitesi belirlenir. Mastitis tespiti yapılması durumunda sisteme uyarı verisi girişi yapılır ve mastitisli sũt ayrı bir haznede toplanır. Her bir ineğin sağım sũreci ve sistemin vakum seviyesi sũrekli olarak denetlenir. Sũt akış hızı azalan meme başlarından başlıklar cõıkarılır, meme hijyeni yapılır ve kapı accılarak inek serbest bırakılır.

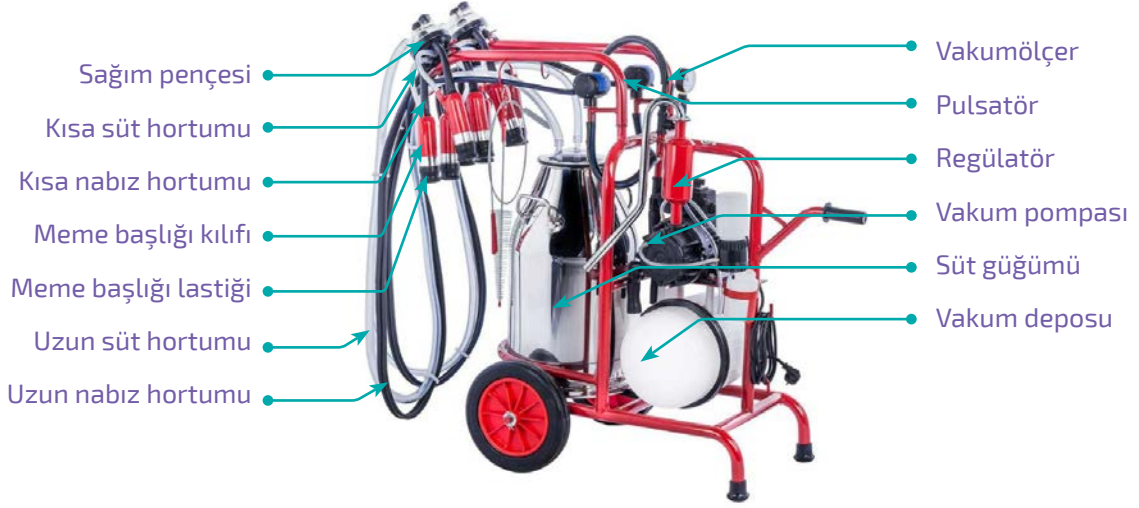
Sağım başlıkları her bir ineğin sağımından sonra yıkanarak temizlenir. Sũtũn soğutucu tanka transferi yapılır. Daha õnce programlanan aralıklarla veya sağım aralığına gõre gũnde 2 veya 3 defa sistemin temizliği otomatik olarak yapılır. Robot sistemlerde tũm bu sağım rutini bilgisayar yazılımlıyla gerccekleştirilir.

SIRA SİZDE

- Robotik sistemlerle yapılan sağım rutini ile ilgili videolar seyrediniz. Sağımda robotik sistem kullanımının avantaj ve dezavantajları ile ilgili gõrũřlerinizi sınıfta paylaşınız.

● Sağımlar Sistemini Oluşturan Bölümler

Sağımlar sistemleri; temelde sütün memeden alındığı süt iletim sistemi, alınan sütün taşınmasını sağlayan vakum sistemi, sütü depolayan güğüm veya tanklar gibi ana bölümlerden oluşur. Sağımlar sistemini oluşturan unsurları, seyyar sağımlar makinesinde bir arada görmek mümkündür (Görsel 3.35). Sağımlar sistemlerine ayrıca vakum ve drenaj muslukları, otomatik sağımlar başlığı uzaklaştırıcı, süt akış dedektörü, süt metre vb. yardımcı teknolojik ekipmanlar eklenebildiği gibi RFID sistemlerinin entegre edildiği tanımlama ve ölçüm cihazlarından da faydalanılır.



🖼️ Görsel 3.35: Seyyar sağımlar makinesinin bölümleri

● Süt İletim Sistemi

Sütün memeden alınarak kova veya boru hattına iletilmesi sağımlar başlıkları, hortum ve borular (boru hatlı sistemlerde) vasıtasıyla gerçekleşir. Sağımlar başlığını; meme başlıkları, kısa hortumlar ve bunların birleştiği sağımlar pençesi oluşturur. Meme başlığının sayısı küçükbaş ve büyükbaş hayvan sağımlarına göre 2 ya da 4 adet olarak değişir. Her meme başlığının bir meme iç lastiği, metal veya plastik kılıfı (kadeh), kısa süt ve nabız (vaküml) hortumu bulunur. Sağımlar pençesi; meme başlıklarını bir demet gibi tutan, kısa süt ve nabız hortumlarını uzun hortumlara bağlayan, içinde süt odası ve hava giriş deliği bulunan, şeffaf görünümlü parçadır.

Uzun süt ve nabız hortumları, seyyar makinelerde kova kapağına bağlıdır. Şeffaf süt hortumlarından sütün akışı izlenebilir. Yarı sabit kovalı sağımlar sistemlerinde kova kapağından vaküml boru hattına bağlantı vardır. Boru hatlı sistemlerde ise uzun süt hortumları, ölçekli cam haznelere veya elektronik sütölçer takılmış süt boru hattına bağlanır. Süt boru hattı, pençeden alınan sütün soğutucu tanka iletimini sağlar.

● Vaküml Sistemi

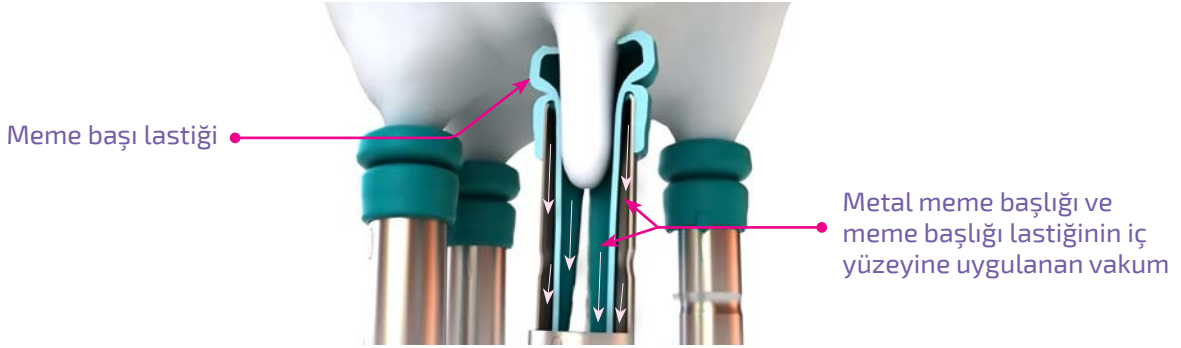
Vaküml sistemi; vaküml pompası, vaküml düzenleyici (regülatör), vaküml saati (vakümlölçer), vaküml deposu ve pulsatör (nabız cihazı) gibi sütün meme başlığından alınarak kovaya veya süt boru hattı ile tanka taşınmasını sağlayan ekipmanlardan oluşur.

Vakum pompası, sağım sistemindeki görevi nedeniyle akciğere benzetilebilir. Ortamdaki havayı alarak sütün alınması ve taşınması için gerekli olan basıncı oluşturur. Sağım makinelerinin temizleme sistemi de bu basınç sayesinde çalışır.

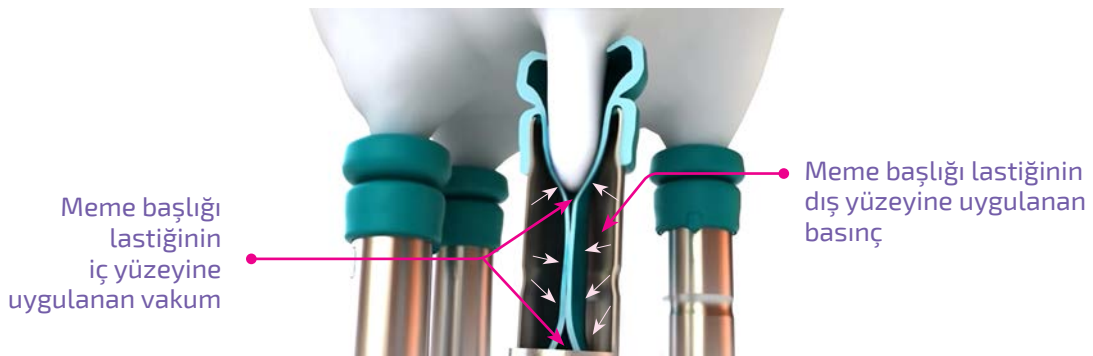
Vakum düzenleyiciler, vakum hattının üzerinde bulunur ve pompanın oluşturduğu vakumu regüle ederek istenen vakum değerinin sağım süresince sabit kalmasını sağlar. Sistemin beyni olan regülatörler, olası bir vakum düşüklüğünü daha fazla çalışarak yükseltir. Vakum yüksekliğinde ise ventilden sisteme hava girişini sağlar. İdeal vakum değeri 380 mmHg (milimetre cıva), 0,5 bar veya 50 kPa (kilo Pascal)'dır ve vakumölçer ile sistemin vakum seviyesi gözlenebilir.

Vakum deposu, vakum sistemine kaçan süt veya suyun vakum pompasına kaçmasını önlemek amacıyla vakum pompasına yakın olacak şekilde konumlandırılır. Aynı zamanda ani vakum dalgalanmalarını önler. Vakum sistemine karışıp depoda biriken sıvının tahliyesi, deponun altındaki vana ile sağlanır.

Pulsatörler, sağım makinelerine yavrunun memeyi emmesini taklit edecek çalışma prensibini sağlayan nabız cihazlarıdır. Sağım makineleri için bir çeşit kalp görevi gördüğünden meme başlıklarının içindeki emzik lastiğinin meme başına uyguladığı emme ve bırakma işlemine **nabız (puls)** adı verilir. Periyodik bir ses çıkararak vakum borusundan gelen vakumu, meme başlıklarına dağıtır. Meme başlığının iç lastiği ile metal dış katman arasında vakum uygulayarak sağım (emme) fazında lastiğin düzleşmesini (Görsel 3.36), basınç uygulayarak ise masaj fazında lastiğin şişmesini (Görsel 3.37) sağlar. Bu vakum-basınç (emme-masaj) döngüsü dakikada 50-60 defa tekrarlanır ve **pulsasyon sayısı** olarak ifade edilir.



🖼️ Görsel 3.36: Pulsatörün vakum uygulaması (emme fazı)



🖼️ Görsel 3.37: Pulsatörün basınç uygulaması (masaj fazı)

☉ Süt Depolama Sistemi

Kovalı sistemlerde sütü depolamak amacıyla plastik, alüminyum veya paslanmaz çelik malzemeden üretilmiş (seyyar makinelerde 20-50 litre, yarı sabit kovalı sistemlerde ise 15-20 litre kapasiteli) güğümler kullanılır. Sağım başlıklarından gelen hortumlar kova kapağına bağlanır. Kapaklar da vakum hortumuyla vakum hattına bağlantı oluşturur. Kapaklarına pulsatör monte edilmiş güğümler de bulunabilir. Kovalar doldukça ana süt deposuna boşaltılır veya soğuk su teknelerinin içinde soğumaya bırakılır.

Borulu sistemlerde bulunan süt hattında, sistemdeki vakum nedeniyle süt ve hava birbirine karışmış hâlde bulunur. Tanka iletilmeden önce süt ve havayı ayıran süt ayrıştırıcısından geçen süt, filtrelenir ve pompalar yardımıyla soğutucu tankta depolanır. Soğutucu tanklar, dikey veya yatay tipte ve 100-20.000 litre gibi çeşitli hacimlerde olabilir (Görsel 3.38).



🖼️ Görsel 3.38: Yatay ve dikey tipte soğutucu tanklar

SIRA SİZDE



Küçükbaş ve büyükbaş hayvan sağım sistemlerinde kullanılan ekipmanları karşılaştırınız. Elde ettiğiniz bilgileri sınıfta paylaşınız.

3 3 3 Makineli Sağım

Makineli sağım, kontrollü ve sistemli bir rutin olarak sürdürülmesi gereken uygulamalar bütünüdür. Sağımdan önce süt tanklarının kuru, temiz ve vanalarının kapalı olup olmadığı kontrol edilir. Sağım aşamasına geçmeden ve sağım başlıklarını takmadan önce memenin ve meme başlıklarının kuru olduğundan emin olunmalıdır. Her sağımdan önce sağım makinelerinin boruları, sağım başlıkları, filtreler, vakum derecesi, yağ düzeyi vb. unsurlar ile sistemin geneli kontrolden geçirilmelidir. Meme başlıklarının lastik kısımlarının sağlam ve pürüzsüz olmasına dikkat edilmelidir. Bunun yanında sağım pençelerinde ve süt borularında katlanma veya tıkanma olmamasına da özen gösterilmelidir. Sisteme hava, su ve süt girişi, vakum düzensizliği, elektrik kaçağı vb. aksaklıkların yaşanması sağımı olumsuz etkiler; hayvan ve insan sağlığı için tehdit oluşturur.

Bir ineğin sağımı, meme hijyeni ile başlayıp biten toplam 6-8 dakikalık süreyi kapsar (50 kPa, 0,5 bar veya 380 mmHg vakum değeri ve 50-60/dakika pulsasyon sayısı). Koyun ve keçilerde vakum seviyesi, pulsasyon sayısı ve sağım süresi ırklara göre değişmekle birlikte ortalama 40-50 kPa vakum değeri (300 mmHg) ve dakikada 90-120 pulsasyon sayısı ile sağım yaklaşık 1-2 dakika sürer.

Makineli sağım; sağım öncesi hazırlık, sağım ve sağım sonrasında yapılacak işlemler olarak 3 ana aşamadan oluşun süreçte yapılır (Görsel 3.39).

Sağım Öncesi



Doğru sağım sırası



2 haftada bir mastitis testi



Ön sütün kontrolü



Ön daldırma ve kurulum

Sağım Esnası



Vakum kontrolü



Meme başlığının doğru takılması



Kör sağımın engellenmesi



Sağım başlığının doğru çıkarılması

Sağım Sonrası



Son daldırma



Ekipman temizliği



Sütün soğutulması



Kayıt kontrolü

 Görsel 3.39: Makine ile sağımın aşamaları ve sağım rutini

● Sağıım Öncesi Hazırlık Aşaması

Sağıım öncesi hazırlık aşaması; sağıım sırasının düzenlenmesi sağıım ekipmanının genel kontrolü, sağıımcının hijyeni, memenin hazırlığı (ön sütün muayenesi, meme hijyeni ve sütün indirilmesi) işlemlerinden oluşur. Aynı zamanda 2 haftada bir veya gerekli görüldüğü durumlarda sağıım öncesinde mastitis taraması yapılır.

Meme hazırlığı şu formülde belirtilen sürede tamamlandıktan sonra vakit kaybetmeden sağıım aşamasına geçilir:

Meme Hazırlığı (60-90 Saniye) = Ön sağıım + Ön Daldırma + 30 Saniye Bekleme + Kurulama + Masaj

● Sağıım Aşaması

Vakum ve pulsator kontrolü, sağıım başlıklarının takılması, sağıımın sonlandırılması uygulamalarının tamamıdır. Meme hazırlığı yapıldıktan sonra sistem çalıştırılır. Sistemin vakum seviyesi ile pulsasyon sayısının kontrolünün ardından sağıım başlıkları, sırasıyla önce ön memelere sonra arka memelere (meme tabanına dik olarak teker teker) takılır. Sağıım süresince sağıım başlıklarının konumu, vakum seviyesi ve sütün akış hızı sürekli olarak kontrol edilmelidir. Sağıımın sonuna doğru memeden gelen süt miktarı azalarak 200 ml/dk değerine düşer. Sağıım başlıklarının takılmasından bu aşamaya kadar olan ve inek ırkına göre 4-6 dakika arasında değişen bu sürece **ana sağıım** denir. Süt akışı azaldığında memeye masaj yapılması ve sağıım pençesinin hafifçe aşağı doğru itilmesi suretiyle memede kalan yaklaşık 300 ml'lik son sütün alınması işlemine ise **son sağıım** adı verilir. Otomatik sağıım sonlandırıcı özelliğe sahip sistemlerde son sağıım uygulaması, memeye masaj yapan sağıım başlıkları ile yapılır. Süt akışının dakikada 200 ml'nin altına düşmesine rağmen sağııma devam edilmesi durumunda aşırı veya boş sağıım anlamına gelen **kör sağıım** yapılmış olur. Kör sağıım, süt kanalları ve meme başına ciddi şekilde hasar verir. Meme hastalıklarına ve mastitise zemin oluşturur, sağıım süresini uzatır ve hayvanın sürüden çıkarılmasına neden olur. Sağıım bittiğinde otomatik sağıım başlığı çıkarıcı sistemlerin kullanılması, süt akışının izlenmesi veya aşırı sağııma anında müdahale edilmesi kör sağıım yapılmasını önler.

● Sağıım Sonrası İşlemler Aşaması

Vakumun kesilmesi, sağıım başlıklarının çıkarılması, son daldırma yapılarak sağıımın sonlandırılması, sütün soğutulup depolanması, sağıım ekipmanının temizliği ve süt kayıplarının tutulması uygulamalarından oluşur. Son sağıım bittiğinde eğer başlıklar otomatik olarak çıkmıyorsa vakum ventili kapatılır, sağıım pençesi içindeki vakumun düştüğünden emin olduktan sonra başlıklar çıkarılır. Sağıım başlıklarının vakum kesilmeden çıkarılması hayvana acı vermesinin yanında meme başlarında tahribata yol açar. Sağıım başlıkları çıkar çıkmaz memeye son daldırma solüsyonu veya sprey uygulanarak sağıım sonlandırılır. Bir hayvandan diğerine geçerken sağıım başlıkları dezenfektanlı su ile yıkanır. Meme başı deliğinin kapanmasına destek olmak için sağıımdan sonra yemleme yapılarak hayvanların ayakta kalması sağlanır.

Sağıım sürecinin bitiminde elde edilen çiğ süt şu kurallara göre soğutulur ve depolanır:

- Son tüketiciye satılmak üzere günlük süt olarak piyasaya arz edilecekse sağıımdan hemen sonra 4 °C'nin altına düşene kadar soğutulur. Nakil ve satış sırasındaki sıcaklığı 4 °C'yi geçmemelidir.

- Çiğ süt, işlenmek üzere süt toplama tankeriyle üretim tesisine gönderilecekse ve işletmede günlük toplama yapılıyorsa 8 °C'nin altına, yapılmıyorsa 6 °C'nin altına düşene kadar soğutulur ve toplama aracı beklenir. Eğer çiğ süt, işleme tesisine 2 saat içinde teslim edilebiliyorsa soğutma yapılmayabilir. Nakil sırasında çiğ sütün sıcaklığı 10 °C'yi geçemez.

Sağım rutini tamamlandıktan sonra sağım yeri ve sağımda kullanılan tüm ekipmanın temizlik ve dezenfeksiyonu yapılır. Mastitis kontrol programı doğrultusunda sağıma ilişkin verilerin kaydı tutulur. Makineli sağımda yapılan hatalar ve sağım rutinine uyulmaması durumunda karşılaşılan sorunlar Şema 3.6'da verilmiştir.

Makineli Sağımda Yapılan Hatalar

<p>1 Sağımdan önce vakumun kontrol edilmemesi Vakum düzensizliği meme başına zarar verir. Vakum kaçağı, sağımı güçleştirir ve süt verimini azaltır.</p> <p>2 Sağımcının eldiven takmaması, el ve kişisel hijyen kurallarına uymaması Sürüde meme hastalıklarının yayılmasına, süt kalitesinin düşmesine, süt veriminin azalmasına neden olur.</p> <p>3 Memenin yıkanması Mikroorganizmaların suyla meme başının ucuna, buradan da meme başlıklarına taşınmasına sebep olur. Meme başları çok kirli ise yıkanıp çok iyi kurulanmalıdır.</p> <p>4 Meme başlarının ıslak bırakılması Sağım başlıklarının kayıp düşmesine neden olur. Meme ve meme başı derisinin sağlığını bozar.</p> <p>5 Sağım başlıklarının geç veya erken takılması Sütün indirilmesi ile sağımın başlatılması arasında uyumsuzluk oluşur. Sağım süresi uzar, süt verimi azalır.</p>	<p>6 Meme başlıklarının çok yukarıdan veya çok aşağıdan takılması Çok yukarıdan takıldığında vakumun etkisiyle meme dokusu tahrip olur. Çok aşağıdan takılırsa başlıklar kayar, meme başının ucu sıkışır, dokular zarar görür.</p> <p>7 Vakumun yüksek veya düşük olması Yüksek vakum sağım başlığını yukarı doğru tırmandırır, meme ucunun başlık içinde sıkışmasına neden olur. Hayvana acı verdiği için sütün indirilmesi yavaşlar veya durur. Düşük vakumda sağım başlıkları aşağı doğru kayar, sütün alınmasına engel olur.</p> <p>8 Pulsasyonun yavaş veya hızlı olması Dakikadaki pulsasyon sayısı az olursa meme başına kan akımı yavaşlar, sütün alınması güçleşir, hayvan acı duyar. Çok olursa süt akışı hızlanır ancak memede süt kalmasına neden olur.</p> <p>9 Sütü bitmiş olan meme başında sağıma devam edilmesi (kör sağım) Vakumun etkisiyle oluşan meme dokusu tahribatı hiperkeratozis ve mastitise sebep olur.</p>
--	---

Şema 3.6: Makineli sağımda yapılan hatalar ve bu hataların sonuçları

SIRA SİZDE



Sınıfta üç gruba ayrılarak makineli sağımın aşamalarına göre doğru uygulanan sağım rutini ile ilgili şema hazırlayınız. Çalışmanızı sınıfta paylaşınız.

● Sağıım Sistemlerinin Temizlik ve Bakımı

Sağıım; elle, seyyar sağıım makineleriyle ya da tam otomatik sağıım üniteleriyle yapılabilir. Sağıım hangi şekilde yapılırsa yapılsın temizlikte önce dış yüzeylerdeki dışkı, çamur, altlık vb. kaba kirler tazyikli su, fırça ve deterjan yardımıyla uzaklaştırılır. Temizlik ve dezenfeksiyonda sık yapılan hatalardan biri, sağıım ekipman ve sistemlerinin önce iç yüzeylerinin temizlenerek dış yüzeyden iç yüzeye kontaminasyonun göz ardı edilmesidir.

Sağıım sistemlerinin önce köpüklü ve dezenfektan içerikli deterjanlarla dış yüzey temizliği yapılır (Görsel 3.40). Bu işlemin ardından köpürmeyen veya az köpüren dezenfektanlı solüsyonlarla sütle temas eden iç yüzeylerdeki organik ve inorganik kirler çözümlenir (Görsel 3.41).

Elle veya seyyar makineli sağıım ekipmanlarının temizliği, geleneksel bir şekilde elle yapılmaktadır. Yerlerinden ayırarak temizleme anlamına gelen yarı otomatik COP [Cleaning Out of Place (klining aot of plays)], yarı sabit, boruya veya kovaya sağıım yapan sağıım ünitelerinde kullanılır. Yerinde temizleme anlamındaki tam otomatik CIP [Cleaning in Place (klining in plays)] ise merkezi veya robotik sağıım ünitelerinde kullanılan temizleme sistemleridir.



📷 Görsel 3.41: Sağıım pençesinin iç yüzey temizliği

CIP, sağıım ekipmanlarını söküp takmaya gerek kalmadan üretim hattında yüksek sıcaklıktaki su ve dezenfektan çözeltisinin vakumlu sirkülasyonu ile yapılan kapalı devre temizlik sistemleridir. Bir sağıım personelinin sistemi programlaması ile otomatik olarak çalışıp temizlik bitince kapanan CIP sistemleri; büyük ölçekli işletmelerde su, deterjan, zaman, iş gücü ve enerjiden tasarruf sağlar. CIP sistemler temel olarak geri döngüsüz bir ön yıkama, deterjanlı ana yıkama (yaklaşık 70 °C), ara durulama, dezenfeksiyon ve son yıkama aşamalarından oluşan etkin bir sağıım hijyeni oluşturur.



📷 Görsel 3.40: Sağıım sistemlerinin köpüklü dış temizliği

Orta ve küçük ölçekli işletmelerde tercih edilen COP temizleme sistemlerinde sağımcı tarafından yıkama küvetine (tankına) doldurulan dezenfektanlı çözelti, vakum sayesinde sisteme çekilerek dolaşımı sağlandıktan sonra tekrar yıkama tankına gelir (Görsel 3.42). COP sistemindeki küvetten vakumlanan temizleme sıvısıyla temizlik döngüsü başlatılır. Sağımcı her temizleme aşamasında ve her temizleme döngüsünde yıkama tankında çözelti veya durulama suyu hazırlamak durumundadır.



🖼️ Görsel 3.42: Yıkama küvetli COP temizleme sistemi

ARAŞTIRINIZ

- 💬 İnternette sağımcı makineleri ve sağımcı ünitelerinin temizlenmesi ile ilgili videolar seyrediniz. CIP, COP ve diğer temizlik yöntemlerinin olumlu ve olumsuz yönlerini birbirleriyle kıyaslayınız. Konuyla ilgili görüşlerinizi sınıfta paylaşınız.

Seyyar sağımcı makinelerinin temizliğinde, CIP ve COP sistemlerinin temizleme döngülerine benzer aşamalar izlenir. Temizlik suyunun sıcaklığı, kullanılacak dezenfektan miktarı ve temizlik süresi, sağımcı makinesinin ve dezenfektan maddenin üretici firmasına göre değişmekle birlikte dış yüzey temizliği yapılmış olan seyyar sağımcı makinesinin iç yüzey temizliği şu aşamalarla gerçekleşir:

🕒 Ön Yıkama (Durulama)

- Sağımcı makinesindeki süt bulaşığının temizlenmesi için her sağımdan sonra suyla durulama yapılır. Bu amaçla her bir sağımcı salkımı için yaklaşık 10-15 litrelik kovaya ılık (40-50 °C) ve temiz su doldurulur. Meme başlıkları kovadaki suya daldırılarak 10 dakika boyunca makine çalıştırılır ve sistem süt bulaşığından arındırılır. Güğüme dolan kirli su devridaim amacıyla tekrar kovaya aktarılmadan gidere boşaltılır. Böylece süt bulaşığı olan suyun yeniden sisteme girmesi engellenir.

⊙ Ana Yıkama (Alkali Yıkama)

- Ön yıkaması yapılan sağım makinesinin, alkali deterjanlar kullanılarak ana yıkaması yapılır. Bunun için 10-15 litrelik bir kovada sağım sistemleri için özel olarak üretilmiş ve ambalajında belirtilen ölçüdeki alkali deterjan, 50-60 °C'deki suyla seyreltilir. Makine çalıştırılarak kovadaki deterjanlı suyun tüm sistemin iç yüzeyine (meme başlıkları, hortumlar, süt güğümleri vb.) 10-15 dakika boyunca temas ederek güğümde toplanması sağlanır. Güğümde biriken dezenfektanlı su, güğüm çalkalanarak tekrar kovaya boşaltılır ve bu işlem en az 2-3 defa tekrarlanır. Böylece yapılan temizliğin etkinliği artırılmış olur. Sağım makinesinin boruları ve süt pençesi gibi bölümlerini etkili bir şekilde temizlemek için ayrılabilen parçalar sökülerek fırça ve sünger yardımıyla temizlenir. Temizlik esnasında meme başı lastiklerinin içinde süt bulaşığı kalıp kalmadığı kontrol edilir. Deterjanlı suyla dolan güğümler fırçalanır ve çalkalanarak gidere boşaltılır. Ana yıkamada dikkat edilmesi gereken husus; makinenin iç aksamında yıpranma ve arızaya yol açması, fazla köpürerek durulamayı zorlaştırması, mikroorganizmalara karşı etkin olmaması vb. nedenlerle evsel deterjanların sistem içinde kesinlikle kullanılmaması gerektirir.

⊙ Son Durulama

- Ana yıkama bittikten sonra tüm sistemin 10 dakika süreyle temiz ve ılık (veya soğuk) suyla son durulaması yapılır. Ekipmanın iç ve dış yüzeyinde deterjan kalıntısı veya köpük kalmamalıdır. Son durulama bitiminde güğümler ters çevrilerek tüm sağım ekipmanı temiz bir yerde kurumaya bırakılır.

⊙ Asit Yıkama

- Düzenli aralıklarla (suyun sertlik derecesine göre haftada 1-3 kez) sağım makinesinde oluşan süt taşı ve kireci eriten asit deterjanlarla da ana yıkama yapılması gerekir. Buna karşın asit deterjanların yağ, karbonhidrat ve proteinleri çözündürmediği unutulmamalı; asit deterjanlar, alkali yıkama yapıldıktan sonra kullanılmalıdır. Asit deterjanlar kullanım talimatına uygun miktar ve sıcaklıktaki (yaklaşık 25 °C) seyreltilir. Sistem, en az 2-3 dakika, tercihen 10 dakika süreyle sistem 2-3 defa yıkanır. Eğer şok temizlik yapılacaksa suyun sıcaklığı alkali yıkama suyunun sıcaklığına yükseltilebilir. Asit yıkama bittiğinde sistem yeniden durulanarak kurutulur, tüm ekipman bir sonraki sağıma kadar temiz bir yerde muhafaza edilir.

Sağılan sütün biriktirildiği süt toplama tankları da her sağımdan sonra (tercihen sütün sevk edilip tankın boşalmasından hemen sonra) temizlenip dezenfekte edilmeli ve kurutulmalıdır. Otomatik temizleme sistemine sahip olmayan süt tankları, temizlik personeli tarafından içine girilerek ön, ana ve son yıkamaya tabi tutulur.

Süt işletmelerinde rutin olarak yapılan günlük, haftalık, aylık, yıllık temizlik ve bakımın kontrolü için belirli bir program oluşturulur (Şema 3.7). Sağım makinelerinin lastik parçaları aşınma, çatlama ve yırtılmalara karşı sürekli kontrol edilmelidir. Özellikle meme başlıklarının silikon veya kauçuk kısımlarında kullanıma bağlı olarak yıpranma, sertleşme ya da çatlama görülebilir. Bu durum hem mikroorganizmalara uygun ortam hazırlar hem memede ödem ve mastitis oluşumuna yol açar hem de çatlaklardan vakum hattına süt karışmasına neden olur. Bu kısımlar ile sağım sisteminin hortumları, 4-6 ayda (veya 2.000-2.500 sağımda) bir yenisiyle değiştirilmelidir (Görsel 3.43).

SAĞIM SİSTEMLERİNDE TEMİZLİK VE BAKIM

GÜNLÜK

Vakümler kontrolü
Pulsatörün kontrolü ve ayarı
Sağım pençesindeki hava deliğinin temizliği
Kısa nabız ve süt borularının kontrolü

1

HAFTALIK

Vaküm ventilinin temizliği
Vaküm pompasının yağ kontrolü
Sağım başlığı lastiklerinin kontrolü

2

AYLIK

Pulsatörün temizliği
Süt vanalarının sızdırmazlık kontrolü

3

ALTI AYLIK

Vaküm pompasının kayış kontrolü ve temizliği
Vaküm boruları ve vaküm tankının temizliği
Sağım başlığı lastik değişimi
Süt boruları ve bağlantılarında sızdırmazlık kontrolü

4

YILLIK

Vaküm pompasının kayışlarının yenilenmesi
Yıkamada kullanılan hortumların değişimi

5

Şema 3.7: Sağım sistemlerinin temizlik ve bakım programı



Görsel 3.43: Sağım başlıklarının lastik değişimi

SIRA SİZDE



Seyyar sağım makinelerinin temizliği için gerekli bilgileri aşağıda verilen tablodaki örneğe benzer şekilde boş bırakılan ilgili alanlara yazınız.

Temizlik Aşaması	Su veya Deterjan (Alkali-Asit)	Su Sıcaklığı	Temizlik Süresi	Devirdaim Sayısı
Ön Yıkama				
Ana Yıkama 1	Su+alkali			
Son Yıkama		Ilık veya soğuk		
Ana Yıkama 2			10 dakika	
Son Yıkama				Yok

3 3 4 Elle Sağım

Meme başında toplanmış olan sütün, avuç içi ve parmaklarla basınç uygulanarak dışarı alınması işlemi olan elle sağım, başta küçükbaş hayvancılıkta olmak üzere küçük ölçekli büyükbaş hayvancılık yapan aile işletmelerinde de uygulanır. Süt üretimi yapan büyük ölçekli küçükbaş ve büyükbaş hayvan işletmelerinde sağım makine ile yapılırsa da şu nedenlerle elle sağıma ihtiyaç duyulur:

- Ön sütün kontrolü
- Memeden süt numunesi alma
- Mastitisli veya tedavi gören hayvanların sağımı
- Damızlık değeri yüksek ancak meme başları makineli sağıma uygun olmayan hayvanların sağımı

Elle sağımın avantajları: Sağım ekipman maliyetinin düşük olması, hayvan ve meme sağlığının daha yakından gözlenebilmesi, sağım ekipmanının temizlik ve bakımının kolay yapılması, temizlik için gerekli olan iş gücünün az olmasıdır. Buna karşın elle yapılan sağım zaman, tecrübe ve çaba gerektirir. Ayrıca süte yabancı madde ve bakteri bulaşma riski yüksektir. SHS artışı ve subklinik mastitis vakalarının tespiti zordur. Sağım hızı ve basıncının stabil tutulmasının güçlüğü nedeniyle meme sağlığının bozulması, çiğ sütün kalitesi ve süt veriminin düşmesi gibi dezavantajları da mevcuttur.

Elle sağıma başlamadan önce sağım ekipmanının temiz ve kuru olması, sağım yerinde hazır bulundurulması gerekir. Sağım sırasına uyularak sütün indirilmesi için gerekli uyararı sağlamak üzere sağılacak hayvanın memesine masaj yapıldıktan, meme hijyeni sağlandıktan ve ön sağım yapıldıktan sonra 3 farklı yöntem ile elle sağım yapılabilir (Görsel 3.44).



a) Avuç içi ile

b) Başparmak ile

c) Baş ve işaret parmaklar ile

🖼️ Görsel 3.44: Elle sağım yöntemleri

🕒 Avuç İçi ile Sağım

Avuç içi ile sağımda her iki elin baş ve işaret parmaklarıyla sütle dolu meme başının dip kısmına basınç uygulanarak meme sarnıcı ile meme başı sarnıcı arasındaki geçiş kapatılır (Görsel 3.45). Bu sayede meme başında sıkışmış olan süt, diğer parmakların yukarıdan aşağıya doğru birbiri ardına meme başına yaptığı basınçla meme başı deliğinden dışarı çıkar. Böylece meme başındaki süt alınmış olur. Meme başına tekrar süt dolması için önce başparmak ve işaret parmaklar ardından diğer parmaklar gevşetilir. Sağım süreci, bu şekilde birbiri ardına ve ritmik olarak yapılan sıkıp gevşetme hareketi ile gerçekleşir. En ideal olan elle sağım yöntemidir.



🖼️ Görsel 3.45: Avuç içi ile sağımın aşamaları

🕒 Başparmağı Bükerek Yapılan Sağım

Bu sağım yönteminde başparmak bükülerek meme başı ile memenin birleştiği yere yerleştirilir. Avuç içiyle yapılan sağımdaki gibi sırasıyla işaret parmaklar ve diğer parmaklar kapatılarak meme başına basınç uygulanır. Başparmağın yaptığı basınçla süt meme başına hapsedilir ve diğer parmaklarla meme başı deliğinden dışarı çıkarılır. Başparmağın bükülü olması nedeniyle meme başının zarar görmesi söz konusudur. Bu yöntem, önerilen bir yöntem değildir.

⦿ Baş ve İşaret Parmaklarla Sağım

Başparmak ve işaret parmağıyla tutulan meme başının yukarıdan aşağıya doğru sıvazlandığı sağım yöntemidir. Sağımcı açısından diğer yöntemlerden daha yorucu olması ve meme başının parmaklar arasında fazla sıkılarak meme dokusunun zarar görme riskinden dolayı bu yöntem pek tercih edilmez.

⦿ Elle Sağımda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

Hayvanların alışkın oldukları kişi tarafından sağılması ve sağımcının sık sık değişmesi, elle sağımın başarısına katkı sağlar. Hayvanın sağında ve memeyi görecekte oturulması, bir dizin hayvanın arka ayağına dayanması, süt kovasının iki diz arasına sabitlenmesi ve sağıma ön memelerden başlanması tavsiye edilir. Her meme başından kovaya sağılan ön süt, diğer sütlerle karıştırılmamalıdır. Barınak temizliği sağımdan kısa bir zaman önce yapılmalıdır.

Hayvanları elle sağarken yapılan hatalı uygulamalar ve bu hatalardan kaynaklanan sonuçlar Şema 3.8'de özetlenmiştir.



Elle Sağımda Sıkça Yapılan Hatalar ve Sonuçları

✗ Sağım sırasına dikkat edilmemesi

Sürüde meme hastalıklarının yayılmasına, sağımın idaresinin güçleşmesine neden olur.

✗ Ellerin ve meme başının süt veya suyla ıslatılması

Meme ve süt hijyeni açısından doğru ve gerekli bir uygulama değildir. Sütün kontaminasyonuna neden olur. Kayganlaşan meme başının kavranması zorlaşır, sağım güçleşir ve uzar.

✗ Hayvanın huzursuz olması, canının yanması veya korkutulması

Sütün indirilmesi durur. Memede süt kalmasına neden olur. Sağım süresi uzar.

✗ Başparmağın tırnağıyla sağım yapılması

Sağımı güçleştirir, memenin deri ve dokusunda hasara neden olur.

✗ Meme başının aşağı doğru çekilmesi

Meme dokusu ve meme başı kanalını zedeler.

✗ Memede süt bırakılması

Mastitise neden olur. Meme sağlığını, süt kalitesini ve hijyenini bozar.

✗ Meme başının çok yukarıdan tutulması

Meme başının büyük bölümü avuç dışında kalır. Meme başının ucu şişer, meme dokusu hasar görür.

🖼️ Şema 3.8: Elle sağım sırasında yapılan hatalar

Elle sağımda meme başının doğru bir şekilde kavranması, meme sağlığının korunması için sağım hızının ve meme başına uygulanan basıncın değişmemesine dikkat edilmesi önemlidir. Bu nedenle sağımcı, sağım süresince özenli davranmalı; başka bir işle ilgi-

lenmemelidir. Makineli sağımda olduğu gibi elle sağımda da sağımçı kişisel hijyeninin yanında iş kıyafetlerinin, ellerinin ve sağım ekipmanının hijyenine de dikkat etmelidir. Sağımıcının elleri temiz, kuru ve tırnakları kısa olmalı; sağım süresince aksesuar kullanmamalı; yara, çıban, kesik gibi deri bütünlüğünün bozulduğu durumlarda mutlaka eldiven takmalıdır.

Elle yapılan sağımın hızı, sütün meme sarnıcından meme başına dolma hızına göre değişir. Sağımın sonuna doğru sütün akış hızı azalır ve memede süt kalır. Süt akışı iyice yavaşladığında ön ve arka meme başları kavranarak loplara doğru yukarı, sağa ve sola kaldırılıp masaj yapılarak memede kalan sütün alınması sağlanmalıdır. Memedeki sütün tamamı sağıldıktan sonra son daldırma işlemi yapılarak meme sağlığının korunmasına özen gösterilmelidir. Sağılan sütler açık hava veya barınakta süzülmemeli, sağımdan hemen sonra soğutularak depolanmalıdır.

Sayımdan sonra süt bulaşığının kurummasına fırsat vermeden güğüm, kova ve ölçüm kapları önce ters çevrilerek süt kalıntıları akıtılır; dış ve iç yüzeyleri ılık suyla (30-40 °C) durulanır. Ardından 60-70 °C'de %1,0-%1,5 alkali deterjan katılmış suyla fırçalanaarak yıkanır. Bu amaçla çamaşır sodası (Na₂CO₃) veya kostik soda (NaOH) kullanılabilir. Son durulamada 80-90 °C sıcak su kullanılması etkili bir hijyen sağlar. Elle sağım ekipmanlarının da düzenli aralıklarla asit yıkaması yapılmalıdır. Durulanmış güğüm ve süt kapları, ağız ve kapakları açık şekilde ters çevrilerek tamamen kuruyana kadar temiz bir yerde muhafaza edilir. Temizliğinden şüphe edilen ekipmanlar sayımdan önce de yıkanmalı, durulanmalı ve kurutulmalıdır.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1. Oksitosin hormonu, sütün indirilmesine nasıl etki eder?**
 - A) Şartlı refleks oluşturur.
 - B) Lenf yoluyla meme dokusuna gelir.
 - C) Alveolleri çevreleyen epitel hücrelerini kasar.
 - D) Sütün indirilmesini durdurur.
 - E) Meme başı kanalını açar.
- 2. Aşağıdakilerden hangisi ön sağımın sağladığı faydalardan biri olamaz?**
 - A) Meme sağlığının kontrolü
 - B) Klinik mastitisin teşhisi
 - C) Meme başındaki kirliliğin alınması
 - D) Sütün indirilmesi
 - E) Erken kızgınlık tespiti
- 3. Sağım alet ve makinelerinde oluşan süt taşının temizliğinde hangi özellikteki deterjanlar kullanılır?**
 - A) Eysel
 - B) Asit
 - C) Alkali
 - D) Çamaşır suyu katkılı
 - E) Çok köpüren
- 4. Meme sağlığı açısından uygun olan elle sağım aşağıdakilerden hangisiyle yapılır?**
 - A) Başparmak ve işaret parmaklarla
 - B) Başparmağın tırnağıyla
 - C) Meme başını çekerek
 - D) Avuç içiyle
 - E) Başparmağı bükerek

5. Sütün salgılanması ve indirilmesi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Süt, miktarca en fazla meme sarnıcında bulunur.
- B) Süt, sağıma başlandığı anda salgılanır.
- C) Oksitosinin etki süresi 20-30 dakikadır.
- D) Adrenalin sütün indirilmesine yardımcı olur.
- E) Uyarımlar ve şartlı refleks, oksitosin salınımına sebep olur.

6. I. Sağlıklı hayvanlar
II. Genç hayvanlar
III. Klinik mastitisliler
IV. SHS'si yüksek olanlar
V. Kronik mastitisliler

Verilen durumlara göre doğru sağım sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I, II, III, IV, V
- B) II, I, III, V, IV
- C) III, V, IV, I, II
- D) II, I, IV, V, III
- E) I, II, IV, V, III

7. Sağım sistemleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Sağımhanesi olan işletmelerde kovalı ve boru hatlı sistemler kullanılır.
- B) Rotary sistemlerde hayvanlar, 30° açıyla dizilirler.
- C) Ardışık tipte sağım üniteleriyle aynı anda 90-100 inek sağılabilir.
- D) Robotik sistem kullanan işletmelerde sağım çukuru bulunmaz.
- E) Paralel ve balık kılçığı sistemler döner platform üzerinde bulunur.

8. Sağım makinelerinin vakum sistemini oluşturan parça ve bu parçaların görevleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Vakümüölçer, sistemde oluşabilecek vakum dalgalanmasını önler.
- B) Vakum pompası, basınç oluşturmaktan sorumludur.
- C) Regülatör, vakumun sağım boyunca sabit kalmasını sağlar.
- D) Vakum deposu, sisteme kaçan süt veya suyu depolar.
- E) Pulsatör, vakumu meme başlıklarına dağıtır ve nabız oluşturur.

9. Aşağıdakilerden hangisi makine ile inek sağımı için geçerli sayısal değerlerden biri değildir?

- A) Sağım işlemi yaklaşık 6-8 dakika sürer.
- B) Sistemin ideal basınç değeri 0,5 kPa'dır.
- C) Sistemin vakum değeri 380 mmHg olmalıdır.
- D) Sağım makinesinin dakikada oluşturduğu pulsasyon sayısı 50-60'tır.
- E) Sistemde 0,5 bar hava basıncı oluşmalıdır.

10. I. Masaj
II. Ön daldırma
III. 30 saniye bekleme
IV. Kurulama
V. Ön sağım

Sağım öncesinde yapılan meme hazırlığı ile ilgili doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?

- A) V, II, III, IV, I
- B) II, III, I, V, IV
- C) I, II, III, V, IV
- D) II, V, IV, I, III
- E) V, II, IV, III, I

11. Sağım ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İneklerde ana sağım 4-6 dakika sürer.
- B) Sağım başlıkları, meme hazırlığından 10-15 dakika sonra takılır.
- C) Masaj yoluyla memede kalan sütün alınması son sağımdır.
- D) Sütün akışı dakikada 500 ml'nin altına düştüğünde yapılan sağım kör sağımdır.
- E) Sağımdan önce yapılan hazırlık, süt verimini artırır.

12. I. Süt bulaşığını temizlemek için önce ekipmanın iç yüzeyi temizlenir.
II. Deterjan kalıntısı kalmayana dek son durulama yapılır.
III. Durulamadan sonra sağım ekipmanlarının kapakları kapatılır.
IV. Alkali yıkamadaki suyun sıcaklığı, asit yıkamadan düşüktür.
V. Ön yıkama yapılırken dezenfektanlı su kullanılır.

Sağım makinelerinin temizlenmesi ile ilgili verilenlerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve IV
- D) III, IV ve V
- E) II, III, IV ve V

13. Sağım alet ve makinelerinin temizlik yöntemleriyle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?

- A) Borulu sistemlerin temizliği elle yapılır.
- B) Büyük işletmelerde COP temizleme sistemleri kullanılır.
- C) CIP temizleme sistemlerinde ekipmanları yerlerinden ayırmak gerekir.
- D) Seyyar sağım makineleri, COP sistemlerle temizlenir.
- E) Elle sağım ekipmanları fırça, alkali ve asit deterjanlarla temizlenir.

14. Verilen ifadelerden hangisi sağım makinelerinin aylık temizlik ve bakımı ile ilgilidir?

- A) Pulsatörün sökölüp temizlenmesi
- B) Sütle temas eden iç yüzeylerin temizlenmesi
- C) Sistemde asit yıkama yapılması
- D) Vakum pompası kayışlarının değiştirilmesi
- E) Sağım ekipmanının dış yüzeyinin yıkanması

15. Sağım başlıklarının lastik kısımlarının hangi sıklıkla değiştirilmesi sağım hijyeni açısından uygun olmaz?

- A) Sağımın yoğunluğuna göre 4 ayda bir
- B) Üretici firmanın tavsiyesine göre 6 ayda bir
- C) Çatlama veya yırtılmadan sonra
- D) 2.000 defa kullanıldıktan sonra
- E) 2.500 kullanımdan sonra

16. Elle yapılan sağımla ilgili aşağıdaki uygulamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Aynı sağımcı ile sağım yapmak
- B) Meme başının dip kısmını kavramak
- C) Süt akışı azaldığında memeye masaj yapmak
- D) Sağıma başlarken memeyi ve elleri ıslatmak
- E) Memeye yapılan basıncı sabit tutmak



KAYNAKÇA

- Akçapınar H. (2000). *Koyun Yetiştiriciliği*. Ankara: İsmat Matbaacılık.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C. (1999). *Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri*. Ankara: Kariyer Matbaacılık.
- Alaçam, E., Alan, M., Apaydın, M., A., Çolak., A., (2010). *Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. Ankara: Medisan Yayınevi.
- Arthur, H. G., Noakes, E.D., Pearson, H. (1989). *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Bailliere Tindal, London, England.
- Aytuğ, C. N. (1997). *Veteriner Hekimlikte Hormon Tedavisi*. TOPKİM A.Ş. Araştırma Grubu Eğitim Yayını.
- Aytuğ, C. N., Alaçam, E., Yalçın, B. C., Gökçen, H., Türker, H., Özkoç, Ü. (1990). *Koyun Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği*. Tüm Vet Hay. Hiz., İstanbul: Teknografik Matbaası.
- Baran, A., Evecen, M., Enginler, S. Ö. (2020). *Doğum ve Suni Tohumlama*. İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Laborant ve Veteriner Sağlık Teknikeri Önlisans Programı, İstanbul.
- Daşkın, A. (2011). *Siğircilik İşletmelerinde Reprodüksiyon Yönetimi ve Suni Tohumlama*. 2. Baskı Ankara: Aydan Web Ofset.
- Hafez, E. S. E. (1987). *Reproduction in Farm Animals*. 5th Edition. LEA&FEBIGER, Philadelphia.
- İleri, İ. K., Ak, K., Pabuççuoğlu, S., Birler, S. (2000). *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon ve Tohumlama*. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Kaymaz, M., Fındık, M., Rişvanlı, A., Köker, A. (2015). *Kısıraklarda Doğum ve Jinekoloji*. Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık.
- Kaymaz, M., Fındık, M., Rişvanlı, A., Köker, A. (2015). *Köpek ve Kedilerde Doğum ve Jinekoloji*, Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık.
- MEB, (2020). Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, *Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Alanı Çerçeve Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB, (2021). Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü, *Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlığı Alanı, Suni Tohumlama ve Doğum Ders Bilgi Formu*, Ankara.
- Sağırkaya, H., Nur, Z., Soylu, M.K., Kaya, H., Nak, D. (2019). *Doğum Bilgisi ve Suni Tohumlama*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3141, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 2046, Eskişehir.
- Sarı, M., Çerçi, H., Deniz, S., Şahin, K., (2008). *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık.
- Semacan, A., Kaymaz, M., Fındık, M., Rişvanlı, A., Köker, A. (2019). *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji*. Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık.
- Soysal, M. İ., Sarıkaya, S., Baklan, H., Soysal, S. İ. (2008). *Süt Siğirciliği Notları*. İstanbul: Başak Ofset.
- Straiton, E. (1990). *Calving the Cow and Care of the Calf*. Tv Vet Book Series: Stock Farmers No:2, Farming Press Ltd.
- Yüksel, A.N., Soysal, M. İ., Kocaman, İ., Soysal, S. İ. (2000). *Süt Siğirciliği Temel Kitabı*. İstanbul: Hasad Yayıncılık.



Genel Ağ Kaynakçası

- Adataş, T. (2006). İneklerde Ovsynch ve Cosynch Yöntemleri ile Ovulasyonun Senkronizasyonu. <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/32301/tez.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi ve Saati: 19.11.2022/08.32)
- Akçay, E. (2018). *Aygir Spermisi Dondurulmasında Sulandırıcıya Eklenen Spermin ve Spermidin'in Çözüm Sonu Spermatojik Parametreler Üzerine Etkisi*. <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/69325/17H0239003%20Sonu%20a7%20Raporu.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi ve Saati: 07.07.2022/12.56)

- Akgün, H. (2019). *Yetiştirici Koşullarında Kıvrıkcık Irkı Koyunlarda Meme Ölçüleri ve Süt Verimi Özelliklerinin Belirlenmesi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <https://acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/19509/1/547962.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/12.57)
- Akkan, E., Yerlikaya, O., Kınık, Ö. (2014). Psikrotrof Bakterilerin Çiğ Süt ve Süt Ürünleri Kalitesine Etkisi. *Akademik Gıda Dergisi*. 12(4) (2014) 68-78. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1186437> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Aksu, A. G., Ay, S. S. (2022). Veteriner Hekimlikte İmmünokontrasepsiyon. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2022; 11 (2): 263-268 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2572297> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.11)
- Aksu, H. (2020). *Süt Hijyeni ve Teknolojisi*. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi 3. Hafta Ders Notları <https://avesis.iuc.edu.tr/resume/downloadfile/h.aksu?key=27338d45-c56f-45fa-92bb-5c7f-1f77962c> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Aksu, H.E. (2010). *Farklı Senkronizasyon Uygulamaları ile Senkronize Edilen İneklere Üreme Performansı Üzerine Vitamin E'nin Etkisi*. https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/404867/yokAcikBilim_364293.pdf?sequence=-1&isAllowed=y (Erişim Tarihi ve Saati: 26.11.2022/15.11)
- Alaçam, E. (1984). Süt ineklerinde Sağım ve Meme Bakımı. *Selçuk Üniversitesi Vet. Fak. Dergisi Özel Sayı* (91-105) https://eurasianjvetsci.org/pdf/pdf_EJVS_962.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.07)
- Alaçam, E., Alpan, O., Tekeli, T. (1984). Süt İneklere Bazı Meme Ölçümleri ve Süt Verimi ile Subklinik Mastitis Arasındaki İlişkiler. *Lalahan Zooteknik Araştırma Enstitüsü Dergisi* 23 (3-4) 85-99 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/543507> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.32)
- Alıç, D., Yener S.M. (2006). Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Robotlu Sağım Sistemi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (4) 369-380. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1509861> (Erişim Tarihi ve Saati: 10.09.2022/21.38)
- Allabban, M., Erdem, H. (2020). Koyunlarda Real-time Ultrasonografik Muayene ile Gebelik Tanısı. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 9 (1): 47-55 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1303392> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.09)
- Ay, S. S. (2020). *Gebelik Tanı Yöntemleri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/serhan.ay/72981/Gebelik%20Tan%C4%B1%20Y%C3%B6ntemleri.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.07)
- Ay, S.S. (2020). *Folikülogenezis, Pubertas ve Seksüel Sikluslar*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/serhan.ay/119884/Kedi%20ve%20k%C3%B6peklerde%20seks%C3%BCel%20siklus.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 19.03.2022/14.35)
- Aytekin, İ., Boztepe, S. (2014). Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısı, Önemi ve Etki Eden Faktörler. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(3): 112-121 https://www.researchgate.net/publication/316449260_Sut_Sigirlarinda_Somatik_Hucre_Sayisi_Onemi_ve_Etki_Eden_Faktorler (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.19)
- Bahan, O., Gözer, A., Sarıbay, M.K., Karsavuranoğlu, E. (2021). Sütçü İneklere Neonatal Dönemde Anne ve Yavruya Gösterilecek Özen. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*. Cilt 10, Sayı 1, Sayfa 298-303 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1249710> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.06.2022/13.02)
- Baran, A. (2016). *Sığır Yetiştiriciliğinde Cinsiyeti Belirlenmiş Sperma Üretim Tekniği ve Kullanımı*. Türkiye Klinikleri J Reprod Artif Insemin-Special Topics; 2(2) (PDF) Sığır Yetiştiriciliğinde Cinsiyeti Belirlenmiş Sperma Üretim Tekniği ve Kullanımı (researchgate.net) (Erişim Tarihi ve Saati: 03.08.2022/21.35)
- Başalan, M., Şen, G. (2018). Süt İneklere Beslenmenin Döl Verimine Etkisi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 2018, 58 (Özel Sayı) 7-14. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/611020>. (Erişim Tarihi ve Saati: 16.04.2022/17.53)
- Baştan, A. (2020). *Evcil Hayvanlarda Doğumun Başlaması, Endokrin Düzeni ve Doğum Aşamaları*. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/125711/mod_resource/content/0/9.%20Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 06.11.2022/00.15)
- Baştan, A. (2020). *Jinekolojik Muayene Yöntemleri*. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/125707/mod_resource/content/0/5.%20Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.03)

- Baştan, A., Salar, S. (2020). Köpeklerde güç doğum ve Fötotomi. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/125714/mod_resource/content/0/12.%20Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 10.11.2022/21.23)
- Belhan, S. (2008). Kedi ve Köpeklerde Reprodüksiyonun Baskılanmasına Yönelik Uygulamalar. *EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences* 2018;2(5), 107-112 https://www.researchgate.net/profile/Suzan-Onur-2/publication/350966487_DIATERY_HABBITIS/links/607d55152fb9097c0cf3ec63/DIATERY-HABBITIS.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.11)
- Buz Tayanç, A. (1998). Kedi ve Köpeklerde Ultrasonografik Muayene ile Gebelik ve İnfertilitenin Teşhisi. İstanbul Üniveristesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/32710.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.09)
- Bülbül, B., Ataman M., B., (2005). İneklerde Östrus Senkronizasyonu. *Vet. Bil. Dergisi*, 21, 3-4: 23-32. http://eurasianjvetsci.org/pdf/pdf_EJVS_113.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 16.07.2022/15.45)
- Cedden, F. (2020). Gebeliğin Erken Teşhisi. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/34006/mod_resource/content/0/9_Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.03)
- Cedden, F. (2020). Gebelik. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/34005/mod_resource/content/0/8_Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.03)
- Cedden, F. (2020). *Memenin Anatomisi ve Süt Üretimi Fizyolojisi*. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=6835> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.05)
- Cedden, F. *Spermatozoanın Dişi Genital Kanalındaki Hareketi*. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/34009/mod_resource/content/0/12_Hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 16.06.2022/12.50)
- Cinsiyeti Belirlenmiş Sperma Uygulamaları. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/makifcam/66995/Koyun%20ve%20Ke%C3%A7ide%20%C3%9Creme.pptx> (Erişim Tarihi ve Saati: 23.07.2022/22.34)
- Çam, M. A. *Koyun ve Keçide Üreme*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/makifcam/66995/Koyun%20ve%20Ke%C3%A7ide%20%C3%9Creme.pptx> (Erişim Tarihi ve Saati: 31.03.2022/04.13)
- Çetiner, Ş. (2017). *Süt Teknolojisi I*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Çine MYO Ders Notları <https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Sut%20Teknolojisi%20I.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Çetiner, Ş. (2018). *Süt ve Ürünleri Analizleri*. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Çine MYO Ders Notları. <https://akademik.adu.edu.tr/myo/cine/webfolders/File/ders%20notlari/Sut%20ve%20Urunleri%20Analizleri.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Çevik, M. (2020). *Reprodüktif Biyoteknolojiler*. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/73097/15%20-%20MESUT%20CEVIK%20-%20Reprod%C3%BCKtif%20Biyoteknolojiler.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 17.05.2022/15.36)
- Çiftlik Hayvanlarında Meme Sağlığı ve Sağımı*. (2019). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Yetiştiricinin El Kitabı <https://hayvancilik.mehmetakif.edu.tr/upload/hayvancilik/82-form-557-57866636-meme-sagligi-sagimi.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Çiğ Sütte Hijyen*. Amasya Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği https://www.amasyadsyb.org/public/docs/Amasya_DSYB_Yayin_012.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Daşkın, A. *Köpek ve Kedilerde Suni Tohumlama Teknikleri*. <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=520> (Erişim Tarihi ve Saati: 16.05.2022/10.21)
- Demir, B., Öztürk, İ. (2011). Robotlu Sağım Sistemleri. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 19 (B)-2010 21-27 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/26236> (Erişim Tarihi ve Saati: 10.09.2022/21.38)
- Demirci, E. (2014). Flov Sitometre ile Boğa Spermelerinde Cinsiyetin Belirlenmesi. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.* Cilt 28 (3), Sayfa 159-161. http://veteriner.fusabil.org/pdf/pdf_FUSABIL_1006.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 14.03.2022/00.53)
- Demirel, M. A. (2016). Kedi ve Köpeklerde GnRH'nın Reprodüktif Endikasyonları. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2016; 11 (1): 120-130 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/230900> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.09)
- Demirkol, E. (2021). *Sperma Muayenesi*. <https://prezi.com/p/tvzpplluatls/sperma-muayenesi> (Erişim Tarihi ve Saati: 06.05.2022/00.45)

- Elifoğlu, T. B., Baştan, A. (2018). İneklerde Mikoplazmalara Bağlı Mastitisler: Risk Faktörleri, Kontrol ve Korunma Stratejileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13 (2): 251-256 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/561989> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/15.04)
- Emre, B. (2009). *İneklerde Meme Başı Derisi ile Deliginde Şekillenen Lezyonların Dağılımlı ve Sütün Somatik Hücre Sayısına Etkileri*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi <https://dSPACE.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/35281/tez.pdf?sequence=1> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/12.52)
- Enginler, Ö. S. (2009). *Kedilerde Östrusu Baskılamak İcin Kullanılan Progesteron Hormonu Uygulamalarının Meme Bezi Üzerine Etkileri*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/44422.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.32)
- Erdem, H., Çiftci, E., Işık, K., Yorgancılar, M.Ü., Yaralı, C. (2020). *Buzağı Kayıplarının Önlenmesinde Buzağı Sağlığı ve Yetiştiriciliği*. (Genişletilmiş 2. Baskı) Ankara: Akademisyen Kitabevi <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/275.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/20.30)
- Erdoğan, Ő., Erdem, H. (2020). Sütçü İneklerde Sağımın Önemli Bir Komplikasyonu: Hiperkeratozis. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 9 (1):71-78 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdhad/issue/56875/798363> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.00)
- Erzurum, O., Akkemik, Y. (2020). *Süt Sığırcılığı, Üretimi, Güvenliği*. Ankara: İksad Yayınevi. <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2020/12/SUT-SIGIRCILIGI-URETIMI-GUVENLIGI.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Eser, A. G., Bilgücü, E. (2019). Sütçü İneklerde Meme Sağlığı ve Sağım Hijyeninin Önemi . Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi III. Uluslararası Farkındalık Konferansı Bildirileri, 629-638 <https://www.researchgate.net/publication/340024115> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Evenen, M. *Kedilerde Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama*. <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=kedilerde-reproduksiyon-ve-suni-tohumlama.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 16.04.2022/17.20)
- Evenen, M. *Koyun ve Keçilerde Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama*. <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=koyun-ve-kecilerde-reproduksiyon.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 11.04.2022/19.21)
- Evenen, M. *Reproduktif Endokrinoloji*. <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=reproduktif-endokrinoloji.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.03.2022/12.52)
- Fındık, M. (2019). *Bir Güç Doğuma Nasıl Müdahale Edersiniz?* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/72981/DOGUM%20BILGISI%20-%20MFM%20-%20DOGUM%20-%20FOTOTOMI.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 05.12.2022/11.45)
- Fındık, M. (2022). *Mastitis Kontrol Programları ve Mastitisten Korunmada Temel İlkeler*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/lessons/1/11/2744-932001/257308-73052> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.00)
- Fındık, M. (2022). *Meme Hastalıkları*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/73052/01%20-%20MEME%20ANATOMISI.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.09.2022/13.00)
- Genomic Test İle İlgili Soru Cevap*. <https://www.fwi.co.uk/livestock/livestock-breeding/qa-advice-genomic-testing-calves#:~:text=A.,females%20or%20as%20breeding%20bulls> (Erişim Tarihi ve Saati: 10.04.2022/21.54)
- Gökçen, H. (2008). İneklerde İnfertilite. <http://www.hazimgokcen.net/wp-content/uploads/2015/11/INEKLERDE-INFERTILITE-TAMAMI.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 06.03.2022/07.28)
- Göncüoğlu, M., Bilir Ormancı, F. S. *Sütün Tanımı, Sütün Bileşimi, Sütün Miktar ve Bileşimine Etki Eden Faktörler, Sütün Genel Özellikleri, Süt ve Süt Ürünlerinden Kaynaklanan Mikrobiyolojik Tehlikeler*. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri <https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=184> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Gültiken, N. (2022). *Mastitise Predispoze Faktörler, Mastitisin Tanımı ve Sınıflandırması, Mastitiste Tanı Yöntemleri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/lessons/1/11/2744-932001/257308-73052> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.00)
- Gürbulak, K., Canoođlu, E., Abay, M., Atabay, Ö., Bekyürek, T (2009). İneklerde Subklinik Mastitisin Farklı Yöntemlerle Saptanması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Dergisi*, 15 (5): 765-770 <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/93976/ineklerde-subklinik-mastitisin-farkli-yontemlerle-saptanmasi> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/15.04)

- Gürhan, R., Çetin, M. (2003). Küçükbaş Hayvan Süt Sağım Makinalarında Nabız Karakteristiklerinin PIC Yardımıyla Kontrolü. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2003, 9 (2) 147-152 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1709220> (Erişim Tarihi ve Saati: 03.08.2022/10.52)
- Gürler, H. (2022). İneklerde Meme Sağlığı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/73052/12%20-%20SAGIM.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 25.08.2022/15.36)
- Gürler, H. (2022). *Meme Derisi ve Meme Başı Hastalıkları*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları <https://avys.omu.edu.tr/lessons/1/11/2744-932001/257308-73052> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.00)
- Gürler, H. *Kısrak, Koyun-Keçi ve Kedide Seksüel Siklus*. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/73008/SEKSUEL%20SIKLUSLAR.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 16.03.2022/11.11)
- Güvenilir Süt Güvenilir Gelecek için Sürdürülebilir Süt Hijyeni Eğitim Modeli*. (2017). Aydın İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Erasmus+ KA2 Mesleki Eğitim Stratejik Ortaklıklar Projesi Öğrenme Araçları. http://suthijyeni.com/ogrenme_aracлари_ve_materyalleri/49/ (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/12/20111227-10.htm> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- İçme Sütü Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri <http://cv.ankara.edu.tr/duzenleme/kisisel/dosyalar/22012018014940.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- İleri, İ.K., Ak, K., Cirit, Ü. Sığırlarda Reprodüksiyon ve Sun'i Tohumlama. *Vetaş Bülten*. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/MAKALE/M3630.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 21.07.2022/10.54)
- Kahya, D. (2019). *Destekleme Alan Süt Sağım Tesislerinin Bazı Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <https://acikerisim.uludag.edu.tr/bitstream/11452/10982/1/606003.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.08.2022/12.09)
- Kalkan, O., Uçar, Ö. (2016). Köpeklerde Spermanın Alınması, Saklanması ve Suni Tohumlamada Kullanılmasına Kısa Bir Bakış. *Cumhuriyet Üniv. Sağ. Bil. Enst. Derg.* (1) 2: 25-36. https://www.researchgate.net/publication/335866672_Kopeklerde_Spermanın_Alinması_Saklanması_ve_Suni_Tohumlamada_Kullanılmasına_Kısa_Bir_Bakis (Erişim Tarihi ve Saati: 24.11.2022/07.13)
- Kaya, A., Uzmay, C., Kaya, İ., Kesenkaş, H. (2001). İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2001, 38 (1): 63-70 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/58931> (Erişim Tarihi ve Saati: 23.07.2022/23.54)
- Kaymakçı, M. (1987). *Sığırlarda Buzağılama Zorluğu*. *Hayvansal Üretim*, 24 (1), 7-12. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hayuretim/issue/62489/917769> (Erişim Tarihi ve Saati: 03.12.2022/05.36)
- Kaymaz, M. *Pubertas ve Siklik Aktivitenin Başlaması-3*. <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=37609> (Erişim Tarihi/Saati: 07.04.2022/02.13)
- Kırşan, İ. (2000). *Sağım ve Mastitis*. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Notları. <https://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=sagim-ve-mastitis.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/15.04)
- Kıl, F. (1997). *Köpeklerde Proöstrusta Uygulanan Progesteronun Plazma Hormon Seviyeleri (Progesteron, Östrojen, LH) ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi. <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/31020.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.09)
- Koçak, E., Çetin, Y. (2017). Dişi Köpek ve Kedilerde Üremenin Kontrolünde GnRH Agonistleri. *MAE Vet. Fak. Derg.*, 2 (1): 75-84, 2017 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/340766> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.11)
- Koyuncu, M., Altınçekiç, Ö. Ş. (2016). Saanen x Kıl Melez Keçilerinde Linear Meme Özellikleri ve Somatik Hücre Sayısı Arasındaki İlişkiler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 33 (3), 148-156 <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gopzfd/issue/65803/1023971> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/12.57)
- Kul, E., Erdem, H., Atasever, S. (2006). Süt Sığırlarında Farklı Meme Özelliklerinin Mastitis ve Süt Somatik Hücre Sayısı Üzerine Etkileri. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Zir. Fak. Dergisi*, 2006,21(3): 350-356 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/187641> (Erişim Tarihi ve Saati: 19.08.2022/19.34)
- Kumlu, S. (2008). *Kaliteli ve Yüksek Süt Verimi İçin Sağım Teknikleri*. Ahır Hijyeni ve Sağım Teknikleri Paneli, Kırklareli https://www.antalyadsyb.org/yukleme/File/Sagim_teknikleri.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 20.09.2022/22.58)

- Kumlu, S. (2012). *AB ve Türkiye'de Danışmanlık Sistemleri ve Süt Sığırı İşletmelerinin Yönetimi* Cilt 1, Bölüm 5. <https://veteriner.erciyes.edu.tr/Uploads/files/su%CC%88t%20s%C4%B1g%CC%86%-C4%B1r%C4%B1%20is%CC%A7letmelerinin%20yo%CC%88netimi%20cilt%20I.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 21.03.2022/13.35)
- Kumlu, S. (2012). *Süt Verimi ve Kalitesi. AB ve Türkiye'de Danışmanlık Sistemleri ve Süt Sığırı İşletmelerinin Yönetimi*. Cilt 1, Bölüm 6, 99-121 <https://veteriner.erciyes.edu.tr/Uploads/files/süt%20sığırı%20işletmelerinin%20yönetimi%20cilt%20I.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.05)
- Kuru, M., Mülazımoğlu, S.B., Kaya, D. (2016). *Koyun ve Keçilerde Güç Doğum*. Türkiye Klinikleri, J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics. 2 (1):74-7. <https://www.turkiyeklinikleri.com/article/tr-koyun-ve-kecilerde-guc-dogum-74458.html> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/07.05)
- Küçük, Ş., Alaçam, E. (2003). Sütçü İnek İşletmelerinde Mastitislere Karşı Sistemik İmmünizasyon Uygulamalarında Meme ve Sağım Hijyeninin Etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 50, 25-31, 2 <http://vetjournal.ankara.edu.tr/en/download/article-file/776789> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/14.47)
- Mert, İ., Artık, N., Dellal, G., Şireli, U. T. (2020). *Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi*. Ulusal Süt Konseyi 2020 Süt Kalitesi https://ulusalsutkonseyi.org.tr/wp-content/uploads/sut_kalitesi_A5_bask_.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Milci, S., Yaygın, H. (2004). Elektrik İletkenliği Ölçüm Tekniğinin Süt Teknolojisindeki Uygulama Alanları. *Akademik Gıda Dergisi*, 2 (5), 24-28 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1190552> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Mundan, D., Meral B. A., Demir, A., Doğaner, M. (2015). Süt Sığırı İşletmelerinde Sütteki Toplam Bakteri ve Somatik Hücre Sayısının Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4 (2) 84-89 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/308519> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/14.47)
- Muruz, H. (2021). *Kedi Köpek Besleme*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/habip.muruz/72804/KED%C4%B0-K%C3%96PEK%20BESLEME-2021-BAHAR%20D%C3%96NEM%C4%B0.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.06.2022/13.02)
- Öcal, H. (2015). Kısraclarda Üreme Olaylarının Denetlenmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*. Cilt 29, Sayı 1, 055-066 <http://veteriner.fusabil.org/text.php?id=1028> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.11)
- Öksüztepe, G., Demir, P. (2019). *Süt İşletmelerinde Temizlik ve Dezenfeksiyon*. Atasever, M. editör. Süt ve Süt Ürünleri. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri. 195-200 <https://www.researchgate.net/publication/337919685> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Öz, H. (2014). *Sakız Koyunları İçin Doğrusal Tip Değerlendirme Yönteminin Geliştirilmesi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/602404> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/12.55)
- Özal, H., Doğan, H., Saat, N., Aydın, M. (2015). Progesteron, Progesterinler ve Antiprogesterinler. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics* 2015;1(2):60-86 https://www.researchgate.net/profile/Halis-Ocal/publication/289531319_Progesterone_progesterins_and_antiprogesterins/links/568f629108aef987e567f7a8/Progesterone-progesterins-and-antiprogesterins.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.11)
- Özyurtlu, N., Zonturlu, A., K., Küçükaslan, İ., (2008). İnaktif ve Aktif Ovaryumlu Düvelerde PRID ve GnRH Kombinasyonunun Fertilité Parametrelerine Etkisi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 55, 13-16. <http://vetjournal.ankara.edu.tr/tr/download/article-file/776090> (Erişim Tarihi ve Saati: 17.12.2022/12.41)
- Özyürek, S., Türkyılmaz, D., Yaprak, M., Aksoy, M. (2015). *Morkaraman, Tuş ve İvesi Koyunlarında Morfolojik ve Linear Meme Özelliklerinin Belirlenmesi*. 9. Ulusal Zooteknik Bilim Kongresi Bildiri Kitabı, Konya 697-704 [https://www.bingol.edu.tr/documents/9_ulusal_zooteknik_kitap_kongre\(1\).pdf](https://www.bingol.edu.tr/documents/9_ulusal_zooteknik_kitap_kongre(1).pdf) (Erişim Tarihi ve Saati: 23.08.2022/15.04)
- Pekçok, D. Aksu, E., H., (2015). Sığırlarda Östrus Senkronizasyonu ile Birlikte Kullanılan Döl Tutma Oranını Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*10 (3): 205-210. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/34052> (Erişim Tarihi ve Saati: 03.11.2022/00.21)
- Saçaklı, P. (2020). *Köpek-Kedilerin Beslenmesi ve Yemler*. Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/14532/mod_resource/content/1/KEDI-KOPEK-BESLEME-PINAR-SACAKLI.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.06.2022/13.02)

- Sağım Tesisinin Temizlenmesi ve Sterilizasyonu.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri 12. Hafta <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=34835#:~:text=5%C3%BCt%C3%BCn%2C%20sa%C4%9F%C4%B1mdan%20sonra%20fabrikaya%20nakledilmesine,i%C3%A7in%2C%20sa%C4%9F%C4%B1lan%20s%C3%BCt%C3%BCn%20so%C4%9Futulmas%C4%B1%20gerekir> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Sağım ve Süt Hijyeni.* Adana Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği <https://www.adanadsyb.org.tr/download/1f8fc2f819.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Sağım.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri Sunu 12 <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=14634> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Sarıgül, M., Baykal, M., Konyalı, A. (2015). *Türk Saanen Keçilerinde Meme Özelliklerinin Doğrusal Puanlama Yöntemi ile Belirlenmesi.* 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi Bildiri Kitabı, Konya 484-494 [https://www.bingol.edu.tr/documents/9_ulusal_zootekni_kitap_kongre\(1\).pdf](https://www.bingol.edu.tr/documents/9_ulusal_zootekni_kitap_kongre(1).pdf) (Erişim Tarihi ve Saati: 23.08.2022/15.04)
- Seksüel Siklusun Hormonal Düzeni* (2020). https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/125704/mod_resource/content/0/2.%20hafta.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 15.03.2022/18.36)
- Selçuk, M. (2020). *Sperma Alma ve Sperma Muayenesi.* <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/mfindik/73097/09%20-%20MURAT%20SELCUK%20-%20Sperma%20alma%20ve%20Sperman%C4%B1n%20muayenesi.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 11.04.2022/13.23)
- Serin, G. (2005). *Sütçü İneklerde Teat Dipping.* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 31 (1). 197-203 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/173373> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Somatik Hücre Sayısı ve Kaliforniya Mastitis Test.* Kıbrıs Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hayvancılık Projesi Knowledge Source:17 <https://ktvhb.org/wp-content/uploads/2019/05/somatik-hucre-sayisi.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.07.2022/15.06)
- Süt Eldesinde Mekanizasyon.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ders Notları. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/ggurdil/68894/5%C3%BCt%20Eldesinde%20Mekanizasyon.pptx>
- Süt Endüstrisinde Temizlik ve Dezenfeksiyon Koşulları.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri Ünite 12 <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=81777> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Süt Kimyası ve Biyokimyası.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. <http://sut.agri.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/332/2015/12/SÜT-KIMYASI-VE-BİYOKİMYASI-DERS-NOTLARI.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Süt Sığırılığında Hijyen, Sağım ve Sağım Teknikleri.* (2014). Tarım Orman Bakanlığı ve Alman Kooperatifleri Konfederasyonu Türkiye Temsilciliği Eğitim Kitapçığı https://www.dgrvtr.com/dimg/belge/SutSigirciligindaHijyenSagimveSagimTeknikleri_27092014.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Süt Üretimi Mekanizasyonu.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri 11. Hafta https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/46829/mod_resource/content/2/11.%20HAFTA.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 20.08.2022/12.10)
- Süt Üretimi, Süt Hayvancılığı, Sütün Oluşumu ve Sağımı.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri 1. Hafta <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=98361> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Süt ve Süt Ürünlerinin Üretiminde Kullanılacak Olan Çiğ Sütün Üretimi İçin Hijyen Esasları ve İyi Uygulama Kılavuzu.* Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Rehber No:8 https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/GIDA/Cig_Sut.pdf (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Şanlı, T. *Bölüm 2: Sütün Nitelikleri.* Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri <http://cv.ankara.edu.tr/duzenleme/kisisel/dosyalar/01032016102734.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Şendağ, S., Taşal, İ., Aydın, İ., Çelik, H. A., Alan, M. (2003). Köpeklerde Real-Time Ultrasonografinin Reprodüktif Kullanım Alanları. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2003 14, (2):57-63 <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/146708> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.12.2022/22.09)
- Tekin N., Yurdaydın N., Daşkın, A. (1996). Ankara Keçilerinden Değişik Yöntemlerle Sperma Alınması ve Değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 43: 397-403. <http://vetjournal.ankara.edu.tr/tr/download/article-file/1504521> (Erişim Tarihi ve Saati: 16.06.2022/17.56)
- Tırpan, B. (2017). *Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama.* <https://slideplayer.biz.tr/slide/12509668/> (Erişim Tarihi ve Saati: 09.03.2022/12.23)

- Tosun, S., Acar Baki, D. (2019). Tekirdağ İlinde Bulunan Süt Sığırıcılığı İşletmelerinde Sağım Hijyeni Uygulamaları ile Tank Sütü Somatik Hücre ve Toplam Bakteri Sayılarının Karşılaştırılması. *Kocatepe Veterinary Journal* 12(3):292-299 <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/792301> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/14.47)
- Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190227-5.htm> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Türk Dil Kurumu. *Bilim ve Sanat Terimleri Sözlüğü*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Türk Dil Kurumu. *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Türk Dil Kurumu. *Yazım Kılavuzu*. <https://www.tdk.gov.tr/tdk/kurumsal/yazim-kilavuzu/> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Uçar, E. H., Peker, C., Erdoğan, G., Çetin, H. (2019). Memenin Dolaşım Bozuklukları. Ed. Öcal, H. İneklerde Mastitis Dışındaki Meme, Meme Başı ve Meme Derisinin Hastalıkları. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri Dergisi*. p.82-8. <https://www.researchgate.net/publication/334230490> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/12.57)
- Uygun Sağım: Hijyenik Süt Üretimine Giden İlk Adım*. Kıbrıs Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hayvancılık Projesi Knowledge Source:17 <https://ktvvh.org/wp-content/uploads/2019/05/uygun-sagim.pdf> (Erişim Tarihi ve Saati: 01.05.2022/20.18)
- Üçer, E. (2008). Örnek Süt Sığırıcılığı İşletmelerindeki Süt Sağım Mekanizasyonunda İşgücü Gereksinimleri ve Maliyetlerin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11607/1242> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.08.2022/11.54)
- Ünal, E. (2011). İneklerde Süt Kanallarının Anatomisinin Korozyon Metoduyla İncelenmesi. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi <https://avesis.erciyes.edu.tr/dosya?id=e05f1352-85cb-4d4d-a054-bbb06969bcd1> (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.46)
- Vural, R. *Ruminantlarda Gebelik Fizyolojisi ve Patolojisi*. <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=37615> (Erişim Tarihi ve Saati: 06.11.2022/06.23)
- Yakan, A. (2012). Koyun ve Keçilerde Süt Verim Kontrol Yöntemleri ve Laktasyon Süt Veriminin Hesaplanması. *AVKAE Dergisi*. 2012,2,18-23 [https://vetkontrol.tarimorman.gov.tr/adana/Belgeler/Dergi%202012/4%20\(Koyun%20ve%20Keçilerde%20Süt%20verim%20kontrol\).pdf](https://vetkontrol.tarimorman.gov.tr/adana/Belgeler/Dergi%202012/4%20(Koyun%20ve%20Keçilerde%20Süt%20verim%20kontrol).pdf) (Erişim Tarihi ve Saati: 03.08.2022/10.51)
- Yaylak, E. (2008). *Süt Sığırlarında İdeal Meme Yapısı ve Meme Kusurları*. TAYEK Hayvancılık Grubu 2008 Yılı Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri, ed. Tan, A.Ş., Karaca, Ü., Kır, A, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 131, İzmir, s.51-66 https://www.researchgate.net/publication/301541134_Sut_Sigirlarinda_Ideal_Meme_Yapisi_ve_Meme_Kusurlari (Erişim Tarihi ve Saati: 20.07.2022/13.46)
- Kaynakçada APA 6 yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimi kullanılmıştır.

Görsel Kaynakçası

Ders materyalinin görsel kaynakçasına karekod aracılığıyla ulaşabilirsiniz.



<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1980>

CEVAP ANAHTARI

	1. ÖĞRENME BİRİMİ					2. ÖĞRENME BİRİMİ			3. ÖĞRENME BİRİMİ		
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3
1	C	D	C	D	D	A	C	C	B	E	C
2	B	B	C	D	E	D	E	A	A	A	E
3	C	C	A	A	A	E	A	E	D	A	B
4	A	C	B	D	A	C	C	D	B	D	D
5	D	B	A	B	D	D	C	B	E	E	E
6	C	B	E	E	C	E	D	A	A	C	D
7	D	C	A	C	B	D	D	B	E	E	D
8	D	E	D	B	B	E	C	D	A	D	A
9	E	E	B	B	C	C	A	D	E	D	B
10	D	C	A	D	D	B	E	E	B	C	A
11	E	D	E	E	A	D	B	A	D	C	D
12	E	B	B	B	C	A	B	B	D	E	B
13	B	E	E	A	E	D	B	A	B	C	E
14	B	D	E	A		A	C	B	C	E	A
15	A	B	C	C		D	E	B	C	D	C
16	B	B	C	B		C	D	E		B	B
17	D	C	E			B					
18	C		D								
19	A		A								
20	E		B								