

İÇİNDEKİLER

- ÖNSÖZ
- GİRİŞ
- ANATOMİK BİLGİ
- HORMON BİLGİSİ
- FİZYOLOJİK BİLGİ
- İNEKLERDE İNFERTİLİTE NEDENLERİ

- BAKIM-YÖNETİM HATALARI

- BESLENME BOZUKLUKLARI

- GENETİK KUSURLAR

- İMMUNOLOJİK FAKTÖRLER

- PATOLOJİK OLGULAR

- ÜREME ENFEKSİYONLARI

- TOHUMLAMA HATALARI

- KAYNAKÇA

Ö N S Ö Z

İneklerdeki infertilite (döl verimi düşüklüğü) sorunu ülkemiz süt sığırı yetiştiriciliğinde karlılığı ve verimliliği azaltan en önemli etmenlerden birisidir. Başta beslenme eksikliği olmak üzere çok çeşitli nedenleri bulunan infertilite'nin, elde güvenilir istatistik veriler bulunmasa da Türkiye'deki ineklerin yaklaşık yarısının sorunu olduğu var sayılmaktadır. Böylesine önemli bir konunun veteriner fakültelerinin öğretim planlarında yeterince yer aldığı ve üzerinde yayınlar yapıldığı kuşkusuzdur. Alandaki veteriner hekimlerin de ineklerin yaygın bir sorunu olan infertilite ile başa çıkmak adına ne denli özverili çabalar gösterdiğini yakından bilmekteyiz. Ne var ki pratikte çokluk hormon kullanılarak yapılan sağıtım girişimleri deyim yerindeyse bataklık bırakıp sivrisineklerle savaşmaya benzer. Çünkü, hormon dengesizliği olgusu genel infertilite nedenleri arasında çok az bir yer tutar. İnfertilite'nin asıl bataklık olarak ifade edilen ve hormon dengesizliğini de doğuran çok sayıda başka nedenleri vardır. Kanımca önemli olan , ineklerin bireysel sağıtımı yanında infertilite'yi bir sürü sorunu olarak görüp hazırlayıcı nedenleri üzerine hormon dışı yollarla gidebilmektir.

İneklerdeki infertilite olgusu , Türkiye'de benim de içinde yazar olarak bulunduğum kimi gruplar tarafından yayınlanmış kitaplarda önemli bir bölüm (chapter) konusu olarak yer almıştı. Ancak elinizdeki kitap bağımsız bir yapıt olarak ilk kez yayınlanmaktadır. Ben bu yapıtta infertilite'ye bireysel bir sorun olarak değil suni tohumlamanın başarısını engelleyen bir sürü sorunu olarak yaklaştım ve o nedenle de infertilite'nin hastalıklar dışındaki nedenleri üzerinde daha çok durmaya çalıştım. Hem bu nedenden dolayı hem de pratikte yeterli deneyimim olmadığı için infertilite olgularının hormonlarla sağıtımı konusuna ya hiç yer vermedim yada yüzeysel olarak değindim. Zaten, son yıllarda ilaç firmaları çok sayıda üreme hormonunun sentetik türevini ardı ardına piyasaya sürmekte ve düzenledikleri toplantılar yada dağıttıkları bültenlerle meslektaşlarımıza yeterli tanıtımı yaparak bu alandaki bilgi eksikliğini gidermeye çalışmaktadırlar.

Dileđim, bir çok eksiği bulunduğunu bildiğim yaptımın bu haliyle bile özellikle alanda çalışan veteriner hekimlere yararlı olmasídır.

Bursa, 3 Mayıs 2008

GİRİŞ

Ekonomik amaçlarla yetiştirilen çiftlik hayvanlarının, o arada da ineklerin en önemli verimi döl verimidir. Et, süt gibi ekonomik değer taşıyan verimlerin bir sürü içerisinde sürekliliği ancak döl verimi üstün kuŐakların varlığı ile sağlanabilir. İneklerdeki döl veriminin bir diğer önemi de yavru doğurmayan ineğin süt vermeyeceği doğal gerçeğinden kaynaklanmaktadır. Yavru ve süt vermeyen bir ineğin yetiŐtirici açısından hiçbir değer taşımayacağı kuşkusuzdur.

İneklerdeki döl veriminin iki olumsuz özelliği vardır. Bunlardan birincisi kızgınlık süresi çok kısa olduğundan gebelik oluŐurmada güçlük çekilmesi, ikincisi de döl verimi arttıka süt veriminin azalmasıdır.

Bir ineğin her yıl sağlıklı bir yavru vermesi döl verimi ölçütlerinin normal sınırlar içerisinde olmasına bağlıdır. Hayvancılığın omurgası sayılan süt sığırcılığında bir ineğin değeri yaşamı boyunca doğurduğu yavru sayısı, ürettiği süt miktarı ve yetiştiriciye sağladığı kar ile ölçülür. “Yaşam Boyu Karlılık” olarak tanımlanan bu olgu başlıca iki temel eksen üzerine oturmuştur. Bunlardan birincisi süt veriminin üstünlüğü, diğeri de üretkenlik süresinin uzunluğudur. İşte infertilite, sayılan bu iki olguyu da olumsuz etkileyerek işletmenin karlılığını azaltmaktadır.

Süt ineklerinin üreme performanslarının değerlendirilmesinde karşılarında fizyolojik sınırları yer alan aşağıdaki ölçütlerden yararlanılmaktadır. Bu değerlerin dışındaki olgular infertilite olarak algılanır.

- Gebelik Süresi280 gün
- Sağıım Süresi.....305 gün
- Kuruda Kalma Süresi..... 60 gün
- Damızlıkta Kullanma Süresi..... 4 (4-6) yıl
- Buzağılama Sayısı.....4 (4-6) baş
- İki Doğum Arası Süre..... 365 (365-400) gün
- Doğum-İlk Kızgınlık Arası Süre.....21-24 (<45) gün
- Doğum-İlk Tohumlama Arası Süre.....60 (50-85) gün

- Servis Periyodu.....30 (30-45) gün

- Doğum-İlk Gebelik Arası Süre.....90 (<120) gün
- İlk Tohumlamada Gebelik Oranı.....%60 (>%60)
- Gebelik Başına Tohumlama Sayısı..... 1.65(<2) adet

Türkiye’de ve Dünya’nın çeşitli ülkelerinde son yıllarda yapılan saha araştırmaları ineklerin süt verimlerindeki göreceli iyileşmeye karşın, başta damızlıkta kullanma süresi ve buzağılama sayısı olmak üzere yukarıda anılan döl verimi ölçütlerinin hızla kötüleştiğini göstermektedir. Nitekim Türkiye’nin 17 ilindeki 1.207 işletmeye ait 15.896 inek üzerinde yapılan bir döl verimi araştırmasında damızlıkta kullanma süresi 25.12 ay, buzağılama sayısı 2.23 baş, ilkine buzağılama yaşı 28.4 ay, doğum aralığı 401 gün , servis periyodu 121 gün, laktasyon süt verimi 5.592 litre, laktasyon süresi 331 gün, kuruda kalma süresi 74 gün olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar ,Türkiye’deki süt ineklerinde büyük bir infertilite sorununun yaşanmakta olduğunu açıkça göstermektedir.

Süt ineklerindeki infertilite sorunu sadece Türkiye’ye özgü bir olgu değildir. Dünya’nın hayvancılığı gelişmiş kimi ülkeleri de benzer sorunlarla karşı karşıyadır. Örneğin, Almanya’nın Bavyera ve Baden-Württemberg eyaletlerinde Fleckvieh ırkı ineklerde yapılan ve sonuçları itibariyle ABD’de yapılan çalışmalarla da örtüşen bir araştırmaya göre ineklerin damızlıkta kullanma süresi son on yılda sürekli azalmaktadır. ABD’de yapılan bir araştırmanın son yirmi yıllık sonucu süt ineklerindeki ilk tohumlamada gebelik oranının her yıl % 0.45 oranında düştüğünü göstermiştir. İngiltere’deki düşüş %1.00 ile ABD’deki düşüşün neredeyse iki katından fazladır. ABD’de yapılan başka bir çalışma gebelik başına düşen tohumlama sayısının bugün ki 1.75 den yirmi yıl sonra 3.00 e çıkabileceğini göstermiştir. Hollanda’daki süt ineklerinin ilk tohumlamadaki gebelik oranları son on yılda %55 den %45 e düşmüştür. Fransa’da, 1988-1997 yılları arasındaki on yıllık süreçte izlenen 157.630 adet ilk tohumlamada gebelik oranı %15 gerilemiştir.

Yapılan alışmalar, infertilite sorununun dvelerden çok en az bir kez doğum yapmış ineklerde görüldüğünü kanıtladı. Kanada'da, 1993-2000 yılları arasında 200 çiftlikteki toplam 60.000 süt sığırı üzerinde yapılan bir çalışmada 1. ve 2. tohumlamalardan sonra gebe kalan düvelerin oranında bir değişim olmadığı halde, ineklerin gebe kalma oranında önemli düşüşler gözlenmiştir.

İneklerin en önemli yetiştiricilik sorunlarının başında döl verimi bozuklukları gelir. Genellikle infertilite olarak tanımlanan bu olgu tek bir nedene bağlı olmayıp fizyolojik, patolojik, genetik, mikrobik, yapısal ve çevresel çok sayıda etkenin ortaklaşa şekillendirdiği bir bütündür. Elde güvenilir istatistik veriler bulunmasa da, Türkiye'deki süt ineklerinin yarıdan fazlasının infertilite sorunu ile karşı karşıya bulunduğu söylenebilir. İnfertilite bireysel bir olgu değil tam tersine ekonomik bir sürü sorunudur. Enerjili yemlerden yoksun bir merada otlayan yada hijyenik koşulları kötü bir ahırda barındırılan ineklerin çoğunun infertil olacağı kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu durumun yavru ve süt üretiminde doğuracağı kayıpların hem işletmeye hem de ulusal ekonomiye vereceği zararlar sayılamayacak kadar çoktur.

Döl verimi düşüklüğü süt sığırcılığı işletmelerinde çok önemli ekonomik kayıplara neden olur. Bu kayıplar, döl verimi düşüklüğünün ortaya çıktığı dönemde yavru dolayısıyla süt alamamaktan ve boşuna beslemekten kaynaklanmaktadır. Başarılı bir dl veriminin ölçütü yıldı bir yavru elde edebilmektir. Bunun sağlanabilmesi öncelikle ineklerin sağlıklı bir post-partum yani doğum sonu dönem geçirmelerine bağlıdır. Çünkü, infertilite olgularının çoğu bu dönemde oluşmaktadır. Post-partum'da üreme organları gebelik öncesi durumlarına dönerken uterus'ta hücre yenilenmesi şekillenir. Bu

dönemde inek bir yandan yavruyu oluşturmak için enerji kaybetmiş (negatif enerji balansı), bir yandan da yüksek süt veriminin yol açtığı vitamin, mineral ve iz element yitimine uğramıştır. Ayrıca, doğum esnasında genişleyen ve dışa açılan üreme kanalı her türlü enfeksiyon etkeninin girişine uygun hale gelir. Bağışıklık sisteminin de zayıflaması sonucu üreme kanalında yerleşme ve çoğalma olanağı bulan enfeksiyon etkenleri oluşturdukları yangılarla kimi infertilite olgularına yol açarak gebeliliği engellerler. Öte yandan, yine aynı dönemde kimi hormon yetersizlikleri sonucu ovarium'larda oluşan follüküler ve luteal kistler de siklus düzensizliklerine neden olarak ineklerde gebeliğin oluşmamasına yol açarlar.

Bugünkü bilgilerimize göre döl verimi düşüklüklerinin %20'si genetik, %80' i de çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Oransal olarak görece düşük genetik faktörler sürüde uygulanacak başarılı bir seleksiyon ile giderilebilir. Çevre faktörlerinin, o arada da özellikle bakım-beslemenin olumsuz etkileri ise hayvancılıktaki entansifleşmeye bağlı olarak gittikçe azalmaktadır.

Süt sığırı yetiştiriciliğinde ve ülke ekonomisinde büyük önemi bulunan döl verimi bozukluklarının ortadan kaldırılabilmesi ile ilgili olarak konunun uzmanı veteriner hekimler arasında pek derin olmasa da görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Kimileri, infertilite'yi önlemede hormon sağıtımının tek başına yeterli olabileceğini ileri sürerken, kimileri de infertilite nedenlerinin çeşitliliğini ileri sürerek sadece hormon sağıtımının yeterli olamayacağını, buna

ek olarak sorunun kökenine inen girişimlerin de denenmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Hormon sağıtımı her ne kadar usulüne uygun olarak kullanıldığında kısa sürede kesin sonuç alıcı bir yöntem ise de bilgisizce kullanıldığında iki ucu keskin bıçak benzeri daha büyük sorunlara yol açabilecek bir uygulamadır.

Elinizdeki eserin içeriğinden de anlaşılacağı üzere, bugüne değin yayınlanan Doğum Bilgisi ve Jinekoloji, Dölerme ve Suni Tohumlama, Theriogenoloji gibi kitaplarda olduğunun aksine ineklerdeki infertilite sorununa salt hormon açısından değil yapısal ve çevresel açılardan da bakılması amaçlanmıştır.

ANATOMİK BİLGİ

İneklerde infertilite olgularının yeterince anlaşılması ve tohumlama hatalarının en aza indirilmesi üreme organlarının konumunun ve işlevlerinin iyi bilinmesine bağlıdır.

Erkek ve dişi üreme organları embrio yaşamının erken evresinde müller kanalından oluşurlar. Cinsel ayrışma embrio yaşamının 40. gününden sonra ortaya çıkar. Müller kanalının alt kesiminden infundibulum, orta kesiminden ampulla ve isthmus, üst kesiminden de uterus ve vagina oluşur.

Vulva dışındaki üreme organlarının tümü abdomen ve pelvis boşluklarında, rektumun hemen altında yer almışlardır. Uterus, oviduct'lar ve ovarium'lar inekte bir ligamentle pelvis tavanına asılıdır. Bu yerleşim düzeni anılan üreme organlarının pelvis boşluğunda serbestçe hareket etmelerini ve rektal yolla muayenelerini kolaylaştırır.

İnekte üreme organları sadece gametleri ve hormonları üretmekle kalmaz, aynı zamanda döllenme, gebelik, doğum gibi temel fizyolojik işlevleri de yerine getirirler.

Üreme organlarını anatomik olarak, biri gametlerin ve hormonların oluştuğu ovarium'lar; diğeri de döllenme, gebelik ve doğumun şekillendiği kanal sistemi olmak üzere iki bölümde inceleyebiliriz.

Ovarium'lar

Ovarium'un hem endokrin (hormon salınımı) , hem de ekzokrin (ovum salınımı) işlevi vardır. Ovarium'un salgıladığı hormonlar ineğin tüm üreme yaşamını düzenler ve yönetirler. Östrogen ve testesteron Graff follikülü'nün iç yüzünü astarlayan granuloza ve teka interna hücreleri, progesteron ise olgun corpus luteum'un lutein hücreleri tarafından salgılanır. Ovarium'lar, ineğin abdomen boşluğunun tavanına ligamentum suspensorium ovari ile asılı olarak dururlar. Bu organlar, cornu uteri'lerin cranial uçlarına yakın ve hayvanın ırkı, cüsesi , doğurup doğurmadığına göre ya cavum pelvis'in ön kısmında yada os pubis'in hemen ön alt kısmında sağlı sollu çift olarak bulunan temel üreme organlarıdır. İnekte ovarium'lar küçük, oval biçimde ve serttir. Boyutları ineğin yaşına ve kızgınlık siklusu'nun evrelerine göre değişmek üzere 3-5 cm uzunluğunda, 2-3 cm genişliğinde ve 1-2 cm kalınlığındadır.

Ovarium'lar histolojik olarak corteks (dış bölge) ve medulla (iç bölge) olmak üzere iki kesimden oluşurlar. Corteks'in en dışında ovarium'ları çevreleyen germinativ epitelium katı bulunur. Tek sıra epitel hücrelerinden oluşan bu katın altında ovarium'ların büyük bir bölümünü kaplayan tunica albuginea yer almaktadır. Tunica albuginea'da ilkel yumurta hücreleri oogonium'lar, çeşitli gelişme evrelerindeki follikül'ler, aktif yada gerileyen corpus luteum'lar bulunur. Follikül gelişimi ergenlik ile başlar ve ineğin cinsel yaşamı boyunca devam eder. Gelişen follikül'ler son aşamada Graff follikül'ü adını alır ve ovarium'un yüzeyinde rektal muayene ile palpe edilebilir. Graff follikülü'nün cidarı dışta teka interna ve teka externa içte ise granulosa hücrelerinin oluşturduğu bir tabaka ile çevrilidir. Ovum'un etrafını da saran ve corona radiata adını alan bu granulosa hücre katı follikül boşluğuna doğru bir yarım ada şeklinde uzanır ki buna cumulus ooforicus adı verilir. Follikül gelişimi Graff follikülü içerisindeki ovum'un etrafındaki granulosa hücre katı ve follikül sıvısı ile birlikte ovum'dan atılması yani ovulasyon ile sona erer. Ovulasyondan sonra corpus luteum gelişir ve 10-12 gün sonra en büyük hacme ulaşır. Gebelik oluşmazsa corpus luteum luteolize olur ve 3-4 gün içerisinde yeniden ovulasyon oluşur. Uterusta bir embrio'nun bulunması corpus luteum periodicum'un corpus luteum graviditatis'e dönüşmesine neden olur.

Şekil: Ovaryumun iç görünüşü, foll. ve C.luteum

Ovarium'lar suni tohumlama uygulaması açısından son derece önemlidir. Tohumlamadan önce ineğin kızgın olup olmadığı rektal palpasyonda ovarium üzerinde olgun, fluktuan, patlamaya hazır Graff follikülü'nün varlığı ile saptanır. Ayrıca ovarium'daki Graff follikülü'nden salgılanan östrogen kızgınlığı, corpus luteum'dan salgılanan progesteron ise gebeliğin devamını sağlar.

Kanal Sistemi

Kanal sistemi, oviduct'lar, uterus ve vagina'dan oluşur. Uterus ise cornu uteri, corpus uteri ve cerviks uteri olmak üzere üç bölümden meydana gelir. Kanal sistemi vulva ile dışa açılır.

Oviduct'lar: Oviduct döllemenin meydana geldiği yer olması nedeniyle suni tohumlamada büyük önem taşır. Ayrıca, oviduct'ta oluşan herhangi bir tıkanıklık ovum'un dölleme bölgesine inmesini ve zigotun cornu uteri'ye geçmesini engelleyerek döl verimi düşüklüğüne neden olur. Öte

yandan oviduct , zigotun cornu uteri'ye yapışmadan önceki üç gününü geçirdiği yer olması nedeniyle de suni tohumlama ve döl verimi açısından önem taşır. Ayrıca, tohumlamadan sonra uterus-oviduct bağlantısından oviduct'a geçen spermatozoon'lar döllenen önceki kapasitasyon sürecinin önemli bir bölümünü burada tamamlarlar.

Sağlı sollu çift olan oviduct'lar inekte 20-30 cm uzunluğunda, 0.5-0.6 cm çapında yılan gibi kıvrımlı bir kanal olup ligamentum latum uteri'nin bir devamı olan mezosalpinks içinde uzanırlar ve cornu uteri'ye açılırlar. Oviduct başlıca üç bölümden oluşur. Bu bölümler ovarium'dan cornu uteri'ye doğru sırasıyla; ovulasyon sonrası ovum'u oviduct'a alan, erektil özelliğe sahip huni biçimindeki fimbria ovarica'nın da yer aldığı infundibulum ; kısa ve geniş ampulla; ince ve uzun isthmus olmak üzere dizilirler. Döllene oviduct'un ampulla ve isthmus kesimlerinin birleştiği ara bölgede oluşmaktadır.

Oviduct mukozası ciliumlu epitel hücreleri yanında salgı yapan ciliumsuz epitel hücrelerini de içerir. Ayrıca oviduct'ta sirküler ve longitudinal olarak uzanan kaslar da bulunur. Oviduct hem ovum'u yukarıdan aşağıya, hem de spermatozoon'u aşağıdan yukarıya taşıyan kendine özgü bir iletim sistemine sahiptir. Bu iletimi oviduct, düz kaslarının yaptıkları farklı yönlerdeki kontraksiyon ve cilium'larının değişik yönlerdeki hareketleri ile sağlar. Oviduct kontraksiyonları uterus'tan bağımsız olarak oluşur. Saçak biçimindeki fimbria, ovumu ovarium'dan alarak infundibulum'a iletir. Ovum, infundibulum'daki cilium'ların ve düz kasların aşağı yönlü hareketi, follikül sıvısının akıntısı ile ampulla'ya gelir ve ampulla-isthmus bağlantı yerinde spermatozoon tarafından döllendir. Oluşan zigot gelişiminin ilk üç gününü isthmus'ta geçirir ve daha sonra uterus-oviduct bağlantısından corpus uteri'ye geçer.

Oviduct'ta oluşan salgı döllene, hücre çoğalması ve spermatozoon kapasitasyonu için elverişli bir ortam oluşturur ve östrojen-progesteron hormonları tarafından yönetilir. Progesteron'un egemen olduğu metöstrus ve

diöstrus evrelerinde salgı az olmasına karşın, östrojen'in egemen olduğu diöstrus ve östrus evrelerinde salgı miktarı artmaktadır.

Uterus: Uterus ; spermatozoon'ların taşındığı ve kapasitasyona uğradığı, embrio'nun yuvalandığı, fötüs'un plasenta yoluyla beslenip geliştiği , siklik corpus luteum'u eritip kızgınlığın oluşmasını sağlayan prostaglandin hormonunun salgılandığı, kısaca gebelik sürecinin yer aldığı bir organ olması nedeniyle suni tohumlama ve infertilite açısından önemlidir. Ayrıca uterus doğum sırasında buzağının dışarı atılmasına da yardımcı olur.

Uterus; cornu uteri, corpus uteri ve cerviks uteri olmak üzere üç bölümden oluşur. Uterus inekte pelvis boşluğunda yer alır ve ligamentum latum uteri ile her iki yandan pelvis tavanına asılıdır. Cornular 35-40 cm uzunluğundadır ve caudo- cranial, dorso -ventral bir bükülme gösterir. Tüm kanallı organlar gibi uterus da müköz bir membrana sahiptir. En üstte mukoza, onun altında damardan zengin endometrium, onun altında da kas tabakası yani myometrium yer alır. Döllenmeden sonra embrio yuvalanması ve plasenta oluşumu cornu uteri'de yer alır. Corpus uteri , cerviks uteri ile cornu uteri'ler arasında yer alır ve 2-3 cm uzunluğundadır. Cerviks uteri ineğin yaşına, ırkına ve cüssesine göre değişmek üzere 10-13 cm uzunluğunda, 2.5-5 cm çapındadır.

Vagina ile uterus boşluklarını ayıran cerviks uteri tohumlamada spermanın verildiği yer olması bakımından büyük önem taşır. Cerviks uteri genital kanalın öteki kesimlerinden farklı olarak kalın duvarlı ve genellikle mukozası kıvrımlar gösteren bir organdır ve bu nedenle de tohumlama sırasında kateterin geçmesini zorlaştırır. Fizyolojik fonksiyonları gereği kızgınlıkta açılıp gebelikte kapanan cerviks uteri palpasyonda kalın cidarlı oluşu ile vagina ve uterustan ayrılır. Cerviks'in vaginaya açılan deliğine orificium uteri externa, uterusu açılan deliğine de orificium uteri interna adı verilir. Orificium uteri externa'nın etrafındaki dokular kalınlaşmıştır ve bu yapı portio vaginalis cervicis olarak tanımlanır. Cerviks'te bez bulunmaz ancak müköz salgı yapan

epitel hücreleri mevcuttur. Cerviks'in caudo-cranial olarak gittikçe daralan dört kompartmanı bulunmaktadır.

Suni tohumlama esnasında sperma en cranialdeki dördüncü kompartmana verilir. Cerviks'in ön kısmı tohumlama sırasında sperma deposu işlevi görür. Cerviks spermanın yaşaması ve kapasitasyonu için uygun bir ortam oluşturur. Ayrıca taşınma sırasında ölen spermatozon'ların mezarlığı olarak ta tanımlanabilir. Halk arasında çara adı da verilen ve kızgınlığın tespitinde önemli bir belirti olan servikal mucus serviks'teki goblet hücreleri tarafından salgılanır ve serviks'ten geçişleri sırasında akıntının tersi yönde hareket eden spermatozoon'ları taşıyıcı ve koruyucu görevi bulunur. Normalde koyu kıvamlı olan ve mikroskop altında dallı budaklı bir görünüm sergileyen vaginal mucus kızgınlık sırasında incelik ve pişmemiş yumurta akı kıvamında berrak bir yapıya dönüşerek vulva'dan iplik tarzında aşağı doğru sarkar. Servikal mucus kızgınlık sırasında bakterilerin ve yabancı maddelerin uterus'a girmesini engellediği gibi, kızgınlık dışında ve gebelikte katılaşıp bir tıpa halini alır ve orificium uteri externa'yı kapatarak yavruyu dış etkilerden korur. Bazı deneyimsiz veteriner hekimler tohumlama sırasında yanlışlıkla bu tıpayı parçalamak suretiyle gebe ineğe yavru attırırlar.

Vagina: Cerviks'ten vulva'ya kadar uzanan 20 cm uzunluğunda kaslı ve boru biçiminde bir organdır. Vagina; tabii çiftleşmede spermanın depolanmasında ve doğumda yavrunun dışarı çıkarılmasında görev alır. Sidik kesesinin dışa açıldığı delik olan orificium urethra externa ile vulva arasındaki bölüm vestibulum vagina olarak adlandırılır. Vestibulum vagina üreme kanalının üriner sistemle ortak bir bölümüdür. Orificium urethra externa'nın çevresinde

diverticulum suburethrale adlı bir kör kese bulunur ki deneyimsiz veteriner hekimler tohumlama sırasında kateteri yanlışlıkla buraya sevk edebilirler . Vagina'nın en önemli işlevi bakteri bulaşmasına karşı ilk koruma hattı oluşturmasıdır. Vagina epiteliumu'ndan salgılanan sıvılar cerviks sıvıları ile birlikte bakterilerin gelişmesini önler. Fakat bu koruma ahır hijyeninin yetersizliği ve suni tohumlama malzemelerinin dezenfeksiyonuna uyulmaması durumunda sağlanamaz ve infertilite ortaya çıkar. Bazı yaşlı ineklerde idrarın vagina'ya akması enfeksiyonlara neden olabilir. Vagina'da bez bulunmadığı için sıvı cranialdeki silindirik epitel hücreleri tarafından salgılanır. Vagina mukozası inekte hafif kıvrımlıdır.

Vulva: Genital kanalın dışa açılan ağzıdır. İçten dışa doğru vestibulum, klitoris ve labium vulvae'lardan oluşur. Bazı yetiştiriciler ve ampirikler ineğin klitorisinin kesilmesinin döl verimini artıracığını ileri sürerlerse de bu tümüyle yanlıştır. Ancak tohumlamadan sonra klitorise masaj yapılması tavsiye edilir. Vulva kızgınlık sırasında östrojen hormonuna duyarlı hale gelir ve kan akımının artması sonucu vulvada ödem ve hiperemi oluşur, bundan da ineğin kızgın olup olmadığı anlaşılır.

HORMON BİLGİSİ

Organizmanın tüm yaşamsal işlevleri gibi üreme tanımı içinde yer alan olgular da çokluk hormonların etkisi altında şekillenmektedir. Konumuzu oluşturan üreme hormonları genelde iç salgı bezlerinde sentezlenen; protein, steroid ya da yağ asidi yapısındaki doğal kimyasal maddelerdir. Hayvanların ergenlik dönemine girmesiyle fizyolojik etkilerini göstermeye başlayan üreme hormonları olağanüstü hassas bir feed-back(geriye tepki) mekanizması ile gamet (spermatozoon,ovum) oluşumu, kızgınlık, gebelik, doğum gibi tüm üreme olgularını denetleyip yönlendirirler.

Üreme hormonları organizmanın dört temel sistemi tarafından salgılanmaktadır.

1. Beyin'in hipotalamus kesimi,
2. Hipofiz'in ön ve arka lobu,
3. Testis'ler ve ovarium'lar
4. Uterus ve plasenta.

İneklerdeki infertilite olgularının azımsanmayacak bir bölümü hormon dengesinin bozulmasından kaynaklanmaktadır. Hormon dengesinin bozulması ise kızgınlık döngüsü düzensizlikleri, ovulasyonun gecikmesi, kistik ovarium gibi kimi infertilite olgularına yol açar. Aslında hormon dengesinin bozulması buz dağının suyun üzerinde kalan bölümü gibi infertilite olgularının nedenleri arasında küçük bir yer tutar. Asıl neden, başta bakım ve besleme olmak üzere hormon dengesinin bozulmasına da yol açan öteki hazırlayıcı etkenlerdir. O nedenle sağıtımda hormon uygulamalarından çok hazırlayıcı etkenlerin ortadan kaldırılması yoluna gidilmelidir.

İneklerde üreme işlevlerinin oluşmasında görev alan başlıca hormonları şöylece sıralayabiliriz.

Insulin Like Growth Factor (İnsulin Benzeri Büyüme Faktörü)

İnsulin benzeri büyüme faktörü (IGF-1) beyin'in hipotalamus'undan salgılanan Growth Hormon Releasing Hormon (GH-RH)'un etkisiyle karaciğerde üretilir. İneğin ergenliğe ve belli bir kondüsyona ulaşmasıyla salınımı başlayan IGF-1'in üreme açısından temel işlevi Gonadotropik Releasing Hormon (Gn-RH)'un salgılanmasını uyarmaktır. Başta enerji eksikliği (negatif enerji balansı) olmak üzere çeşitli nedenlerle IGF-1'in salgılanamaması durumunda , Gn-RH dolayısıyla LH-FSH da salgılanamaz ve başta follikül gelişimi ve ovulasyon olmak üzere tüm üreme işlevleri engellenir.

Gonadotropik Releasing Hormon (Gn-RH)

İnsulin benzeri büyüme faktörünün uyarımı ile hipotalamus' tan salgılanır ve kan yoluyla hipofiz'in ön lobu'na gelerek Follikül Stimulating Hormon (FSH) ve Luteinizing Hormon (LH) salgılatır. Özellikle enerjisi eksik yemlerle beslenen ineklerde Gn-RH'nın salgılanaması sonucu üreme işlevlerinin çoğu oluşamaz.

Follikül Stimulating Hormon (FSH)

Gn-RH'nın uyarımı ile hipofiz ön lobu'ndan dalgalar halinde salgılanır. FSH; folliküllerin büyümesini ve olgunlaşmasını, spermatozoon oluşumunu, büyük ovarium follikülleri'nden östrogen salgılanmasını uyarır. Plasenta'dan salgılanan türevi Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG- Gebe Kısırak Serumu) çeşitli infertilite olgularında başarı ile kullanılmaktadır.

Luteinising Hormon (LH)

Gn-RH'nın uyarımı sonucu FSH ile birlikte hipofiz ön lobu'ndan salgılanır. LH'nın birincil ödevi ovulasyonu oluşturmaktır. Bunun yanında corpus luteum fonksiyonlarını uyarır; progesteron, östrogen, androgen salgılatır. Bu hormonun eksikliğinde ovulasyon ve corpus luteum oluşmaz, kistik ovarium olgusu şekillenir. LH'nın plasenta'dan salgılanan türevi olan human chorionic gonadotropin (hCG) çeşitli infertilite olgularının sağıtımında başarı ile kullanılmaktadır.

Östrogen'ler

Östrogenlerin östradiol, östron ve östriol olmak üzere üç temel üyesi vardır. Östrogenlerin en yaygın üyesi olan östradiol, folliküllerin teka interna ve membrana granulosa hücrelerinden follikül sıvısına, oradan da kana salgılanır. Östrogenler östrus belirtilerinin ortaya çıkmasını, endometrium ve myometrium'un hacminin artmasını, sekonder dişi cinsiyet karakterlerinin oluşmasını, meme bezlerinin gelişmesini, prostaglandin F2a ve ojitocin'in miktarını denetlemek suretiyle uterus kontraksiyonlarının artmasını sağlar. Ayrıca, hipotalamus'u negatif ve pozitif feed-back ile etkileyerek LH ve FSH' nın salgılanmasını kontrol eder.

Gestagen'ler

Gestagen'ler grubunun en tanınmış üyesi olan progesteron; corpus luteum'dan, böbrek üstü bezi'nden, gebeliğin son döneminde plasenta'dan ve ovulasyon öncesi Graff follikülü'nün granuloza hücrelerinden salgılanır. Progesteron östradiol ile birlikte östrus davranışlarının ortaya çıkmasından, myometriumu gevşeterek üreme kanalının gebeliğe hazırlanmasından, implantasyondan, endometrium'un salgılarının artmasından ve gebeliğin devamından sorumludur. Progesteron ayrıca negatif feed-back vasıtasıyla hipofiz'i etkileyerek LH ve FSH'nın salgılanmasını denetler. Progesteron'un sentetik türevleri arasında östrus sinkronizasyonunda başarı ile kullanılan medroxiprogesteronacetate (MAP) ve chlormadinonacetat (CAP) sayılabilir.

Oxitocin

Hipofiz arka lobu'ndan salgılanır. Oxitocin'in temel işlevleri arasında uterus kontraksiyonlarını artırarak doğuma yardımcı olmasını ve doğumdan sonra sütün meme başı kanalından kolayca indirmesini sayabiliriz. Ayrıca, özellikle fertilizasyondan önce gamet transportuna da katkı sağlar. Corpus luteum'dan köken alan oxitocin endometrium'u etkileyerek prostaglandin'lerin salgılanmasını ve corpus luteum'un luteolizisini doğurur.

Prostaglandin'ler

İlk kez prostat sıvısında saptanan prostaglandinler'in PGF₂ a ve PGE olmak üzere iki temel üyesi vardır. Bunlardan PGF₂ a , başta anöstrus olmak üzere çoğu infertilite olgularının sağıtımında daha etkin ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Prostaglandin'ler kanda miktarı artan östrogen'lerin uterus katmanlarını geliştirmesi sonucu endometrium'dan salgılanır ve kendine özgü bir dolaşım sistemi ile ovarium'a giderek aktif corpus luteum'un luteolizisine yol açar. Uterus kontraksiyonlarının artmasından da sorumlu olan prostaglandin'lerin çeşitli sentetik türevleri ineklerde östrus sinkronizasyonunda ve embrio transferi'nde başarı ile kullanılmaktadır.

Üreme fizyolojisinin temellerinin iyi bilinmesi özellikle ineklerdeki infertilite sorununun teşhisi ve sağıtımı açısından çok önemlidir. Başta follikül gelişmesi olmak üzere gametlerin taşınması ve birbirleri ile kaynaşması (fertilizasyon) olguları hormonların denetimi altındaki son derece karmaşık mekanizmalar sonucu oluşur. O yüzden, follikül'lerin gelişmesini yada gametlerin taşınmasını engelleyici fizyolojik olmayan her etken infertilite'ye neden olarak ineklerde önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır.

FOLLİKÜLOGENEZİS

Yeni doğan bir dişi buzağının ovarium'larında 75.000 ile 150.000 arasında değişen sayıda ilkel follikül ve oogonium rezervi bulunur. Doğumdan kısa süre önce follikül ve oosit gelişmesi eş zamanlı olarak başlar. Bu sırada oogonium'lar mitoz bölünme ile çoğalarak primer follikül'ler içinde primer oosit'ler şekillenir. Ergenlikten sonra primer oosit'ler meyoza ile bölünerek kromozom sayısının yarıya indiği sekonder oosit'ler ve sekonder (seçilmiş, preantral) follikül'ler, onların da mitoz ile bölünmesi sonucu tersiyer oosit'ler ve tersiyer (dominant, antral) follikül'ler meydana gelir.

Follikül gelişmesi ergenlikten sonra dişi üreme kanalında genetik, patolojik, enfeksiyon sorunu bulunmayan ; güneş ışığı ve oksijeni yoğun açık sistem ahırlarda barındırılan; vitamin, mineral, iz elementten zengin enerjili yemlerle beslenen ineklerde gebelik, involusyon, diöstrus evreleri de dahil

olmak üzere tüm cinsel yaşam boyunca kesintisiz olarak devam eder. Yılda tek yavru doğuran ineklerde her kızgınlık siklusunda gelişen follikül'lerden sadece biri ovum taşıyan Graff follikülü haline dönüşür, diğerleri gerileyerek yok olur.

Ergenliğe ulaşan bir dişi buzağıda follikül gelişmesi ile hormon salgılanması eş zamanlı olarak başlar. Hormon salgılanmasını uyaran etkenler çok ve çeşitlidir. Bunlar arasında en başta hayvanın yaşını ve canlı ağırlığını sayabiliriz. Kültür ırkı inekler genelde 12 aylıkken ergenliğe ulaşırlar. Ancak yaş ergenliğe ulaşmada tek etken de değildir. İneğin ergin yaş ağırlığının %40-50' sine ulaşması ve vücut kondisyonunun yeterli olması gerekir. Yeterli canlı ağırlık ve uygun vücut kondisyonuna sahip ineklerde üreme organlarının gelişmesi de zamanında olur. Öte yandan çevre ısı, gün ışığı, boğa kokusu (pheromen) gibi inneğin duyu organları ile duyumsayabileceği etkenler de hormon salgılanmasının dolayısıyla follikül gelişiminin başlamasına katkıda bulunur. Örneğin güneş ışığı retina ve nervus opticus yoluyla beyindeki hipotalamus'a gelerek buradaki nöronlardan inekteki tüm üreme işlevlerini başlatan ve denetleyen Gonadları Uyarıcı Hormon (Gonadotropik Releasing Hormon-Gn-RH) salgılatır.

Yukarıda sayılanlara ek olarak Gn-RH salgısını uyaran önemli bir etken de Insulin Like Growth Factor (İnsulin Benzeri Büyüme Faktörü , IGF-1)' dır. Özellikle düşük enerjili yemlerle beslenen ineklerde IGF-1 dolayısıyla da Gn-RH salgılanamamakta, bu da ileride ayrıntılarıyla üzerinde duracağımız gibi kimi infertilite olgularına neden olmaktadır.

Gn-RH hipotalamus'tan periyodik dalgalar halinde salgılanır. Her Gn-RH dalgası FSH ve LH'nın da hipofiz'den dalgalı biçimde salgılanmasına yol açar. Gn-RH özel reseptörlere bağlanarak kan yoluyla hipofiz ön lobuna gider ve oradaki gonadotrop hücreleri uyarak FSH ve LH'nın salgılanmasını doğurur. FSH, follikül'leri dominant (preantral) follikül aşamasına kadar geliştirir. LH ise dominant follikül'lerin olgunlaşmasını, antrum şekillenmesini ve ovulasyonu doğurur. FSH follikül'deki granuloza hücrelerini uyarak östradiol'un, LH da

teka hücrelerini uyararak testesteron'un salgılanmasına neden olur. Östradiol ve testesteron arasındaki denge follikül'lerin fizyolojik bütünlüğünü ve canlılığını sağlar.

Düve ve inekler her siklusta 2, 3, hatta 4 follikül gelişim dalgasına sahiptir. Her bir follikül dalgası 7-11 günlük bir süreyi kapsar. İki follikül gelişim dalgasına sahip ineklerde birinci dalga siklusun 2. gününde (1.-2. günler arası) , ikinci dalga ise 11.günde gelişmeye başlar ve hemen sonra ovulasyon şekillenir. Üç follikül gelişim dalgasına sahip ineklerde birinci dalga 2. günde gelişir, 8.-12. günlerde statik hale gelir ve 12.-16. günlerde follikül gerileyerek yok olur. İkinci dalga 10.-11. günlerde başlar ve 17.günde sona erer. Üçüncü dalga ise 16.günde başlar ve ovulasyonla sonlanır.

Gn-RH 'nın salgılanmasına neden olan ve baştan beri sıralanan dış etkenler yanında denetlenmesini sağlayan iç etkenler de vardır. Progesteron, östrojen , FSH ve LH gibi hormonların karşılıklı olumlu yada olumsuz etkileşimleri sonucu Gn-RH salgılanması dolayısıyla da follikül gelişmesi denetlenmektedir.

OVUM OLGUNLAŞMASI

Memeli oositleri iki aşamada oluşmaktadır. 1) Gelişme Aşaması : Bu aşamada follikül rezervden ayrılır, gelişmeye ve oosit'le birlikte büyümeye

başlar, antrum şekillendiğinde gelişme tamamlanmış olur, 2) Nukleer ve Sitoplazmik Hazırlanma Aşaması : Oosit'in fertilizasyona hazırlanma evresidir. Burada iki çeşit hücre bölünmesi ayırt edilir. Birincisi vücudun soma hücrelerinde daha çok görülen mitoz bölünmesi, diğeri de sadece gametlere özgü olan meyoza yada redüksiyon bölünmesidir. Yukarıda belirtildiği gibi folliküller'de oogonium'lar mitozla bölünmek suretiyle primer oosit'lere, primer oosit'ler meyoza bölünmek suretiyle sekonder oosit'lere, sekonder oosit'ler de tekrar mitozla bölünmek suretiyle tersiyer oosit'lere dönüşürler.

OVULASYON

Ovulasyonun oluşum evrelerinin ve özellikle de hormonal mekanizmasının iyi bilinmesi ineklerde infertilite olgularının teşhisini ve sağlığını kolaylaştıracak önemli bir olgudur.

Ovulasyon , olgunlaşmış daha doğrusu patlamaya hazır hale gelmiş Graff follikülü'nün çatlayarak cumulus ooforus içerisinde bulunan, nukleer ve sitoplazmik olgunlaşmasını tamamlamış ovum'un etrafındaki granuloza hücrelerinden oluşan corona radiata katı ile birlikte oviduct'un fimbria ovarica bölümü tarafından alınarak fertilizasyon bölgesine nakledilmesi olayıdır.

Follikül ovulasyon sırasında başlıca üç büyük değişikliğe uğrar. 1) oosit'in nukleus ve sitoplazmasının olgunlaşması, 2) cumulus ooforus hücrelerinin granuloza hücre katı boyunca adacık oluşturacak biçimde ayrılması, 3) dış follikül tabakanın incelmeye.

Ovulasyonun oluşması için kimi faktörlerin etkili olması gerekmektedir. Bu faktörleri şöylece sıralayabiliriz. 1) graff follikülü'nü dolduran

sınının çoğalarak iç basıncın artması, 2) ovarium'daki damarların aşırı kanla dolması sonucu follikül çevresindeki kapillar basıncın artması, 3) biyokimyasal ve farmakolojik faktörler, 4) musküler ve vasküler faktörler, 5) endokrinolojik faktörler, 6) enzimatik faktörler.

İneklerde ovulasyon diğer memeli türlerinden farklı olarak ovarium'un tüm yüzeyi boyunca ve östrusun bitiminden sonraki bir dönemde kendiliğinden oluşur. Luteal fazda yani corpus luteum'un egemen olduğu metöstrus ve diöstrus evrelerinde kanda düzeyi giderek artan progesteron hipotalamus üzerine baskı yaparak Gn-RH dolayısıyla da FSH- LH' nın salgılanmasını engeller ve follikül gelişmesinin Graff follikülü'ne değin uzamasına engel olur. Ovulasyonu başlatan asıl etken kızgınlık siklusunun 16.gününde uterus endometriumu'ndan salgılanan prostaglandin hormonunun etkisiyle corpus luteumun erimesi ve böylece başlayan siklusun proöstrus ve östrus evrelerinde kanda aniden düzeyi düşen progesteron'un Gn-RH üzerindeki baskıyı (negatif feed-back) ortadan kaldırmasıdır. Gn-RH etkisiyle hızla yükselen FSH dalgaları preantral (sekunder) follikülleri alıp, önce antral (tersiyer) sonra da Graff follikülü haline dönüştürür ve sıklığı artan LH dalgaları öteki etkenlerle birlikte ovulasyonu oluşturur.

LH dalgalarının etkisiyle follikül'ün fibroblast hücreleri prostaglandin'leri ve progesteron'u salgılar. Prostaglandin'ler ovarium'lardaki düz kas kontraksiyonlarını , progesteron da teka hücrelerini aktive ederek proteolitik enzimlerin ve kollagenaz'ın salgılanmasını uyarır. Proteolitik enzimler ve kollagenaz nekro dejeneratif olaylar sonucu follikül hücrelerinin dejenerasyonuna neden olarak basal laminayı inceltir. Yırtılmaya neden olan ise prostaglandin'lerin etkisi ile güçlenen ovarium düz kaslarının kontraksiyonudur.

FERTİLİZASYON

Spermatozon'un ovum'a girmesi ve onunla kaynaşması olarak tanımlanan fertilizasyon (fekondasyon,döllenme), gametlerin oviduct'un ampulla-isthmus bölgesine taşınması, spermatozoon kapasitasyonu ve akrozom reaksiyonu gibi ön gerekleri içeren karmaşık bir olaylar bütünüdür. Fertilizasyona geçmeden önce bu konular üzerinde kısaca durulacaktır.

Gametlerin Taşınımı: Tohumlama sonrası spermatozoon'lar bir yönde güçlü hareketleri ve düz kasların caudo-cranial kontraksiyonu sayesinde üreme kanalında hızla ilerlerler. Bu esnada bir yandan kapasite olurken bir yandan da bakteri toksinleri, ortam pH'sı, anti-sperm agglutinin'leri gibi kimi engelleyici etmenlerle savaşmak zorunda kalırlar. Spermatozoon'lar özellikle cervix uteri'den geçerken büyük kayıplara uğrarlar. Böylece sayıları iyice azalan spermatozoon'lar cornu uteri ile oviduct'un birleştiği uterus-oviduct bağlantı

bölgesini de geçip isthmus'a geldiklerinde kapasitasyon sürecini tamamlarlar ve ampulla-isthmus sınırına gelirler. Ovum, fertilizasyon yeri olarak ta tanımlanan bu bölgeye ovulasyondan sonra içinde bulunduğu follükül sıvısının itmesi, cilium'lu epitellerin hareketleri ve infundibulum'un düz kaslarının kontraksiyonu yardımıyla yuvarlanarak ulaşır ve eğer spermatozoon henüz gelmemişse beklemez yoluna devam eder. Ancak, ovum fertilizasyon bölgesini geçip isthmus'a geldiğinde ortamdaki sıvılarla kaplanır ve dölleme yeteneğini yitirir.

Spermatozoon Kapasitasyonu : Boğa spermatozoon'ları testis'ten çıkıp caput epididimis'e gelinceye kadar bağımsız hareket etme ve ovum'la ilişkiye girme yeteneğinde değillerdir. Bu iki özelliği epididimis kanalından geçişleri sırasında kazanırlar ve bu olgu spermatozoon'ların olgunlaşma safhası olarak tanımlanır. Epididimis'teki olgunlaşma safhasında spermatozoon'un nukleus'unda, akrozom'unda ve plazma membranı'nda moleküler değişiklikler oluşur. Ejekülasyon sırasında seminal plazma içinde bulunan glikoprotein yapıdaki makromoleküller plazma mebranı'ndan dış ortama uzanan karbonhidrat zincirleri ile çapraz bağlantı yaparak membranın stabilizasyonuna ve spermatozoon'un dölleme gücünü kaybetmesine neden olurlar.

Ejekülasyondan sonra spermatozoon'ların ovum'la ilişkiye girebilmeleri yani yeniden dölleme gücü kazanabilmeleri için dişi üreme kanalında kapasitasyon süreci geçirmeleri gerekir. Kapasitasyon genel olarak spermatozoon'ların ovum örtülerini geçebilmeleri için gerekli akrozom reaksiyonuna yol açacak fizyolojik-biyokimyasal değişimlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Kapasitasyonun oluşumunda asıl önemli unsur bireyin hormon durumudur. Siklusun östrojen'in egemen olduğu proöstrus ve östrus evrelerinde kapasitasyon uyarılırken , progesteron'un egemen olduğu metöstrus ve diöstrus evrelerinde ve yalancı gebelikte engellenir.

Kapasitasyonun moleküler mekanizması henüz tam olarak anlaşılammış ise de, ejakülasyon sırasında plazma membranına bağlanmış olan glikoprotein yapıdaki makromoleküllerin spermatozon yüzeyinden uzaklaştırılması olarak düşünülmektedir. Kapasitasyon sırasında spermatozoon'ların ovum örtülerini geçebilmeleri için gerekli olan akrozom enzimlerinin inhibitörleri ve corona hücrelerini eritici enzimi (corona penetrating enzyme-CPE) inhibe eden bir madde spermatozoon yüzeyinden uzaklaştırılır. İneklerde kapasitasyon tabii çiftleşmede cerviks ve uterus'ta, suni tohumlamada uterus'ta başlar .

Akrozom Reaksiyonu: Akrozom, spermatogenezis sırasında golgi kompleksi'nden köken alarak gelişen ve nukleus'un yarısını örten takke benzeri bir organeldir. Spermatozoon'un ovum örtülerini ve zona pellucida'yı geçmesini sağlayan hyaluronidaz , corona penetrating enzim ve preakrozin akrozom tarafından salgılanır. Ovulasyondan sonra örtüleriyle birlikte fertilizasyon bölgesine gelen ovum'a yaklaşan kapasitasyonunu tamamlamış spermatozoon granuloza hücreleri ile temas sırasında akrozom reaksiyonuna uğrar. Bu reaksiyon sırasında akrozomun plazma membranı ile spermatozoon'un dış akrozomal membranı birçok noktada birbirleri ile birleşerek vesiküller oluştururlar. Bu veziküller arasında şekillenen boşluklardan akrozomal içerikteki enzimler dışarı çıkar. Akrozom reaksiyonu sonunda akrozom tümüyle parçalanır. Bu esnada spermatozoon'un başı sadece iç akrozomal membran ile sınırlanmış durumdadır. Akrozom reaksiyonu sonucu dışarı çıkan enzimler özellikle de hyaluronidaz granuloza hücrelerini birbirine bağlayan hyaluridik asit bağlarını eriterek örtülerin parçalanmasını ve spermatozoon'un kuyruk hareketleri ile bu örtüyü kolayca geçebilmesini sağlar.

Fertilizasyon : Ovum örtülerini geçen akrozom reaksiyonunu tamamlamış spermatozoon zona pellucida yüzeyine önce dik olarak yanaşır, sonra da başı boyunca yatay olarak uzanır. Bu uzanma sonucunda spermatozoon ile zona pellucida arasında bir bağlantı oluşur. Bu sırada perivitellin boşluğa I.kutup hücresi atılır. Zona pellucida'yı delen spermatozoon perivitellin boşluğu da çok kısa sürede geçerek vitellus'a yaklaşır ve baş kısmı vitellus yüzeyinde bulunan çok sayıda mikrovillus tarafından sarılır. Mikrovillus plazma membranları spermatozoon'un postakrozomal bölgesinin plazma membranı ile birleşirler. Plazma membranları arasındaki birleşme devam ederken kuyruk hareketleri ile spermatozoon'un tamamı perivitellin boşluğa girer. Spermatozoon plazma membranı ile ovum mikrovillusları arasındaki birleşme ovum uyarımı denilen bir seri reaksiyona yol açar. Bu uyarım II.Meyoz bölünmenin metafaz safhasındaki ovumu uyararak bölünmesinin tamamlanmasına ve ikinci kutup hücresinin atılmasına neden olur. Spermatozoon plazma membranı ile ovum membranları arasındaki birleşme kademeli olarak kuyruğun posterior ucuna kadar sürer ve kuyruk dahil tüm spermatozoon ovum sitoplazmasına membransız olarak girmiş olur. Spermatozoon ovum sitoplazmasına girdiğinde nukleusunu çevreleyen membran parçalanır , kromatinler aktif hale geçer ve çevresini ovum sitoplazmasından köken alan yeni bir membran sararak erkek pronukleus'u şekillenir. Dişi kromatininin çevresini de ovum sitoplazması kökenli bir membran sararak dişi pronukleus'u şekillenir. Erkek ve dişi pronukleusları ovum sitoplazmasında merkeze doğru göçmeye başlarlar. Bu göç sırasında DNA duplikasyonu şekillenir. Pronukleuslar stoplazmanın merkezinde karşılaşırlar. Pronukleus mebranları erir, erkek ve dişiye ait kromozom grupları arasında birleşme şekillenerek fertilizasyon tamamlanır.

Döllenmiş Yumurtanın Taşınımı ve Nidasyon: Ovum döllandikten sonra 3-4 gün süreyle isthmus'ta kalır ve bölünür. Bu süre sonunda 8-16 hücreli hale gelen döllenmiş yumurta uterus-oviduct bağlantı yerini geçip cornu uteri'ye girer ve serbestçe dolaşarak bölünmeye devam eder. Bölünmenin 9.-10. günlerinde 60 ve daha üstü hücreye sahip olan blastosit aşamasındaki döllenmiş yumurta embriyo adını alarak zona pellucida'dan çıkar ve cornu

duvarına yapışır. Bu sırada embrio varlığının sinyalini trofoblastin adlı bir madde salgılayarak anneye bildirir. Bunun sonucunda uterus'tan prostaglandin salgısı durur ve yeni gelişen gebelik corpus luteum'undan (corpus luteum gravididatis) PGF2a salgılanır ve gebeliğin devamı sağlanır. Asıl plasentasyon gebeliğin 35.-40. günlerinde tamamlanır. Burada infertilite açısından erken embriyonik ölüm önem kazanır. Embriyo ölümlerinin %75 i gebeliğin 16. gününden önce, %25 i gebeliğin 16.-45. günleri arasında oluşur. O nedenle gebelik teşhisi en erken 45. günde yapılmalıdır. Ancak 45.günden sonra gebelik teşhis edilirse uygulanan suni tohumlama başarılı olmuş sayılır.

BAKIM VE YÖNETİM HATALARI

Bakım-Yönetim (management) bir hayvancılık işletmesinin olmazsa olmazlarından birisidir. Münih Veteriner Fakültesi'ndeki hocam Prof.Dr.W.Leidl “ bir işletmeye girdiğinizde önce managemente bakacaksınız, eğer kötü ise o işletmede başta infertilite olmak üzere her türlü yetiştirme

sorunu görülür” demişti. Bakım-Yönetim denildiğinde hayvanların yaşadıkları iklim, barındıkları barınak, işletmenin yönetimi akla gelir.

BARINAK

Barınak ineklerde infertiliteye neden olan faktörlerin en başında gelir. Barınak sadece döl veriminin değil öteki tüm organ işlevlerinin sürekliliği açısından da büyük önem taşır. Ülkemizdeki hayvanların büyük çoğunluğu sağlıksız barınaklarda barındırılmaktadır. Tavanı alçak, dar, havasız, ışısız barınaklarda barındırılan hayvanlarda gaita ve idrardan kaynaklanan amonyak, azot, metan, karbon dioksit, karbon monoksit gibi gazlar yoğunlaşmakta, bu gazları soluyan hayvanlarda en başta üst solunum yolları hastalıkları şekillenmektedir. Üst solunum yolları hastalıklarına yakalanan hayvanlar iştahları azaldığı için yemi değerlendirememekte, enerji azalması sonucu bağışıklık sistemleri zayıflamakta ve dolayısıyla her türlü hastalığın gelişmesi kolaylaşmaktadır.

Barınaklarda su çok önemli ve ucuz bir besin maddesidir. Ne var ki yetiştiriciler hayvanların içme suyuna yeterli önemi vermemektedir. İneklere verilecek su mutlaka içme suyu kalitesinde olmalıdır. İnekler harikulade koku alma duyuları ile kirli suları kolaylıkla ayırt edebilmektedirler. Bu nedenle suların günlük kontrolleri ve sulukların temizliğine özen gösterilmelidir. Genelde ahırlarda suluk ve yemlik aynı olduğu için yeterli temizliği yapılmayan suluklar yem artıkları ile kirlenmektedir. Suların bakteri ve viruslarla bulaşık olması ineklerin özellikle üreme kanalı enfeksiyonlarına yakalanmalarını kolaylaştırmakta ve döl verimi düşüklülerine neden olmaktadır. Bu nedenlerle barınaklarda suluklar yemliklerden bağımsız olarak inşa edilmelidir.

Barınakların ışık durumu ineklerin döl verimini önemli ölçüde etkiler. Işığın döl verimi üzerindeki en büyük olumsuz etkisi beyinden salgılanan hormonlarda düzensizliklerine yol açmasıdır. Hormon düzensizlikleri ise kızgınlık döngüsü bozukluklarına , ovulasyonun gecikmesine neden olmaktadır. Işık sorunu özellikle kapalı ahırlarda ve kış aylarında ortaya çıkar. Türkiye’de hayvancılığın yapıldığı kapalı ahırlarda pencereler hem yapım aşamasında küçük yapılmakta hem de sonraları inekler üşümesin diye naylonlarla sıkı sıkıya kapatılmaktadır. İnekler bakımından en uygun ortam her mevsim ışık alınması mümkün olan açık yada yarı açık barınaklardır. Eğer kapalı ahırlardan vazgeçmek istemiyorsak hayvanların özellikle güneşli havalarda dışarı çıkmasını sağlayacak şekilde açık padoklar inşa etmeliyiz.

Barınak havasının kalitesi, sıcaklığı ve hareketi ahır klimasının önemli unsurlarıdır. Özellikle yaz-kış aylarındaki havanın sıcaklığı ve hareketi önem taşır. Sıcaklık stresi -17 santigrad derecenin altında ve +22 santigrad derecenin üstünde inekleri olumsuz etkiler. Yüksek sıcaklıkta önce ineklerin süt verimi düşer, sonra döl verimi azalır ve topallık oluşur. Düşük ısıya maruz kalan ineklerde ise önce meme başları donar. Temiz hava ineklerin hareketlerini ve canlılıklarını olumlu yönde etkiler.

Barınak tabanı ve ineklerin yattıkları yerler genel sağlık ve üreme sağlığı açısından son derece önemlidir. Barınak tabanının temiz, kuru olması özellikle ayak ve tırnak hastalıklarının ortaya çıkması bakımından çok önemlidir. Ayak ve tırnak hastalığı olan inekler yeterince yem tüketemezler ve enerji eksikliği sonucu döl verimi düşüklüğü oluşur. Yatma yerleri kuru, yumuşak, rahat olmalı; sap, kum,talaş gibi maddelerle kaplanmalı; dar ve kısa olmamalıdır.

Gerek enerji eksikliği gerekse bağışıklık sisteminin zayıflığı nedeniyle kronikleşen enfeksiyon hastalıkları sonuçta döl verimi düşüklüğüne neden olmaktadır. Ayrıca yeterli ışık alamayan hayvanlarda vitaminler sentezlenememekte, bunun sonucunda da kızgınlık döngüsü düzensizlikleri ortaya çıkarak döl verimi düşmektedir. Öte yandan bağlamalı sistemde yetiştirilen ineklerde döl verimi daha sıklıkla ortaya çıkmaktadır. Bunun da nedeni bağlı ineklerin zorunlu olarak gaitalarının ve idrarlarının üzerine yatmasıdır. Böylece mikroorganizmalar üreme kanalına kolaylıkla girebilmekte ve enfeksiyon oluşturmaktadır. Bu sakıncaları önlemenin tek yolu açık veya yarı açık bağlamasız serbest dolaşımli ahır sistemine geçmektir. Bu tür ahırlarda bakılan hayvanlar karbon gazları, metan ve amonyak solumadıkları sadece oksijen soludukları için üst solunum yolu hastalıklarına yakalanmayacaklar, bağışıklık sistemleri güçlü olacak, yedikleri yemi daha iyi değerlendirecekler, vitamin ve mineral eksiklikleri bulunmayacak, gaitaları ve idrarları üzerine yatmayacaklarından üreme kanalı enfeksiyonlarına uğramayacaklar bunların sonucu olarak da döl verimi düşüklüğü söz konusu olmayacaktır.

Barınak sağlığı yada hijyeni özellikle gebe ineklerin doğum yapmaları sırasında daha da büyük önem taşır. Temiz olmayan ve ayrı bir doğum bölümü bulunmayan barınaklarda doğum yapan ineklerde enerji eksikliği sorunundan kaynaklanan bağışıklık sistemi zayıflıkları sıkça görülür ve inek enfeksiyon etkenlerine bu dönemde daha da duyarlıdır. Öte yandan, doğum sonucu vulva, vagina ve servics açıldığı, genişlediği ve damarlaştığı için temiz olmayan barınaklarda bol bulunan mikroplar daha kolaylıkla üreme kanalına girebilmektedir.

HAYVANIN YAŞI

Yaş tek başına döl verimi üzerinde etkili olamaz. Çünkü döl verimi çeşitli faktörlerin etkisi altında oluşmaktadır. Döl verimini etkileyen bu faktörler aynı yaş grubundaki inek ve düvelerde farklı tepkiler oluşturabilirler. Yaşla döl verimi arasındaki ilişkiler konusunda çok çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Yapılan

bir araştırmada yaşları 1-12 arasında değişen 12.621 inek ve dve suni olarak tohumlanmış, dl veriminin 4 yaşına doğru arttığı , 6 yaşına kadar aynı kaldığı ve daha sonra giderek düştüğü saptanmıştır. Döl verimi st ineklerde 3-4 yaşında en yüksektir. Yine çeşitli araştırmalara göre dl veriminin 1. ve 2. gebelikten sonra giderek arttığı, 7. gebelikten sonra düştüğü tespit edilmiştir. Sığırlarda yapılan çalışmalar düvelerin ineklere nazaran daha düşük döl verimi randımanına sahip olduğunu göstermiştir. Dl verimini olumsuz olarak etkileyen anatomik anomalilere genç düvelerde daha sık rastlanmaktadır. Dveler ve inekler arasında kızgınlığın tespiti bakımından da farklılıklar vardır. Dveler boğanın atlamasına izin vermeden 6-12 saat önce kızgınlık gösterdikleri halde, inekler boğaların atlamasına izin verdikten 2-4 saat önce kızgınlık göstermektedirler.

İnsanlarda olduğu gibi yaşlı ineklerde de dl veriminin sona ermesi yani menopoz söz konusudur. Ancak inekler genelde menopoz çağına kadar elde tutulmadıkları için bu olgu çoğu kez dikkat çekmemektedir. Menopozun ortaya çıkmasının nedenini kimileri yaşa kimileri de hipotalamus'dan Gn-RH salgısının azalması sonucu oluşan ovulasyon oranındaki düşmeye bağlamaktadırlar. Son yapılan çalışmalar dişi buzağının doğumla birlikte ovarium'larında bulunan oosit rezervinin zaman içerisinde tükenmesinin menopoza neden olduğunu kanıtlamıştır. Bunun dışında ineklerdeki döl verimi düşüklüğüne yaşın etkisiyle ovum'ların kalitesizliği sonucu fertilizasyonun engellenmesi , embrio ve ftus ölümleri, hormon dengesizliği yada yetersizliği sonucu uterus'ta oluşan bozuklukların neden olduğu bildirilmektedir.

HAYVANIN PSİKOLOJİSİ

İneğin psikolojisi ile döl verimi arasında sıkı bir ilişki vardır. Genelde yetiştiricilerin ineklerine iyi muamele etmeleri hem süt üretiminin hem de döl veriminin artmasına katkıda bulunmaktadır.

Suni tohumlama sırasında sinirlenen yada kötü muamele edilen ineklerde döl verimi düşüklüğü görülür. Suni tohumlamadan yada doğal aşımından sonra spermatozoon'un üreme kanalında taşınımı hipofiz arka lobu'ndan salgılanan oksitosin hormonunun düz kas kontraksiyonlarını artırması sonucu oluşmaktadır. Sinirli, korkak ve kötü muamele edilen ineklerde adrenal korteks'ten salgılanan adrenalin, oksitosin hormonunun salgılanmasını inhibe ederek düz kas kontraksiyonlarını dolayısıyla da spermatozoonun fertilizasyon bölgesine taşınmasını engeller. Öte yandan, suni tohumlama yapılacak ineklerin tohumlamadan önce kapalı bir yerde sıkışık olarak bekletilmeleri stres doğurarak adrenalin-oksitosin iletişimini bozmakta ve döl verimi düşüklüğüne neden olmaktadır. Onun için tohumlanacak ineklerin gürültüden uzak, açık, havadar yerlerde bekletilmelerinde yarar vardır.

Suni olarak kolay tohumlanan ineklerdeki gebelik oranı güç tohumlananlara göre daha yüksektir. Çünkü, güçlükle tohumlanan ineklerde daha fazla stres ve heyecan oluşur. Huysuz ineklere tohumlama yapmak daha zordur. Özellikle suni tohumlama yapılan huysuz hayvanlarda sperma istenilen yere verilemez ve bu arada harcanan zaman sperma'nın üreme kanalında ölmesine neden olur.

Suni tohumlama yapılan kimi bölgelerde hayvan sahiplerinin hatta kimi teknisyenlerin bile tohumlanan ineğin klitorisine elle masaj yaptıkları gözlenmektedir. Bu da araştırma sonuçlarına dayalı olmamakla birlikte psikolojik bir faktör olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, vasektomi yapılmış arama boğalarının bulunduğu sürülerde ineklerin daha fazla döl vermeleri de psikolojik faktörlere bağlanmaktadır.

İŞLETME YÖNETİMİ

Her ne kadar Türkiye'deki hayvancılık işletmelerinin büyük çoğunluğu aile içi üretim yapan ilkel işletmeler ise de yine de alınacak kimi önlemlerle işletmenin süt verimi, döl verimi ve karlılığı göreceli olarak artırılabilir. İşletme yönetiminin etkin olması başta infertilite olmak üzere çoğu yetiştirme hastalığının oluşmasını engeller.

Bir işletmede infertilitenin önlenmesi açısından yapılacak ilk iş iyi bir kayıt sistemi oluşturmaktır. İneklerin her türlü kayıtları yanında özellikle doğum ve ilk tohumlama tarihleri, kızgınlıkları, sonraki tohumlama tarihleri, tohumlandıkları spermaların özellikleri ,doğumlarının normal olup olmadığı, sonun atılıp atılmadığı, uygulanan tedaviler, verilen ilaçlar, yapılan aşılar özenle kaydedilmelidir. Kayıtlar varsa bilgisayar yoksa temiz bir defter tutmak suretiyle yapılmalıdır.

İneklere yedirilecek yemlerin kalitelerinin ve enerjilerinin yüksek olması da infertilite yönünden önem taşır. Küflü ,bozuk yemler ketozis oluşturarak karaciğeri bozar ve infertilite'ye neden olur. Ayrıca tohumlanan ineklere

fitoöstrojen yoğunluğu fazla yemler verilmesi embrio ölümlerine ve tekrar kızgınlığı dönmelere neden olurlar. Sonraki bölümlerde de vurgulanacağı gibi enerjisi eksik yemlerle beslenen ineklerde başta hormon dengesizliği olmak üzere oluşan çeşitli nedenlerden dolayı infertilite meydana gelir. Öte yandan önceki bölümlerde ayrıntılarıyla üzerinde durulan barınak yapımı ve hijyeni, barınak ısısı ,ışığı, havalandırılması konularındaki aksaklıklar da infertilite'ye neden olur. İyi bir işletme yönetimi tüm bu olumsuz koşulları giderme konusunda göstereceği çabalarla hem genel hastalıkların hem de infertilite'nin oluşmasını engelleyebilir.

BESLENME BOZUKLUKLARI

Modern süt sığırı yetiştiriciliğinde son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşan suni tohumlama, embrio transferi gibi genetik ilerlemeyi hızlandırıcı teknikler ineklerde süt veriminin önemli ölçüde artmasına buna karşın çoğu döl verimi değerlerinin o arada da özellikle iki gebelik arası süre ve yaşam boyu buzağı sayısının göreceli bir biçimde azalmasına neden olmuştur. İneklerde süt ve döl verimi arasındaki bu negatif korelasyonu oluşturan çok sayıdaki etmenin en başında hiç kuşkusuz Enerji Balansı olgusu gelir. Enerji Balansı (EB) bir hayvanın aldığı ve harcadığı enerjinin dengesi olarak tanımlanabilir. Negatif Enerji Balansı (NEB) ise hayvanın aldığı enerjinin harcadığı enerjiden az olması durumunda ortaya çıkar. Kuru dönemde iyi beslenemeyen, gebeliğin son üç ayında hızla gelişen buzağıyı beslemek adına tüm enerjisini harcayan ve laktasyonun 1.-8. haftaları arasında sahip olduğu

yüksek süt verimi nedeniyle enerji yitimine uğrayan ineklerde , eğer kaliteli kaba ve kesif yemlerle beslenemezler yada enerjiden fakir meralarda otlarlarsa oluşacak Negatif Enerji Balansı sonucu önce hormon dengesi bozulmakta sonra da kimi döl verimi sorunları ortaya çıkmaktadır.

Negatif Enerji Balansı'nın doğurduğu infertilite olguları özellikle post-partum dönemde oluşmaktadır. Bunlar arasında düvelerde post-partum dönemin uzaması; doğumdan sonraki ilk östrus, ovulasyon ve tohumlamanın ötelenmesi; doğumdan sonraki ilk tohumlamada gebelik oranının düşmesi; follikül gelişiminin aksaması ; follikül atresileri ; corpus luteum'da fonksiyon azalması; oosit olgunlaşmasının engellenmesi ve kalitesinin bozulması; uterus ortamının olumsuz etkilenmesi; erken embrionik ölüm; doğum - ilk ovulasyon, doğum –ilk gebelik arası sürenin uzaması sayılabilir.

Negatif Enerji Balansı sonucu ortaya çıkan döl verimi bozukluklarının nedenlerini şöylece özetleyebiliriz.

- Post-partum dönemdeki enerji eksikliğinde uterus yeterince kasılamaz, plasenta atılamaz, involusyon gecikir, sonuçta purulent yangı oluşarak döl verimi aksar.

- Yemde hızla çözünebilen proteinler fazla ise vücutta amonyak birikimi karaciğer yağlanmasına ve yetmezliğine neden olur ve bunun sonucunda da ovarium'larda işlev bozuklukları görülür.

- Negatif Enerji Balansı sonucu zayıflayan ve kondisyonu azalan inekler önce yağdan sonra da proteinden enerji üretmeye başlar. Bunun sonucunda kanda keton cisimciklerinin miktarı artar ve akut bir ketozis ortaya çıkar. Akut ketozis karaciğer yağlanmasına, hormon dengesinin bozulmasına ve sonuçta ineğin kızgınlık göstermemesine yol açar. Bu nedenle suni tohumlama keton cisimciklerinin kandan atıldığı post-partum 80. günden sonra yapılmalıdır. Aksi halde inek gebe kalmaz ve boşuna sperma harcanmış olur.

- Enerji eksikliğinde kanda miktarı artan asit, amonyak, üre ve keton cisimcikleri ineklerde karaciğerin yağlanmasına neden olarak IGF-1(İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1) salgısının azalmasına yol açar. Bu durum hipotalamus'tan salgılanan Gn-RH dalgalarını yavaşlatır. Gn-RH yeterince salgılanamayınca FSH (Folikülleri Uyarıcı Hormon) ve LH (Luteinleştirici Hormon) dalgaları yavaşlar, folliküller yeterince gelişemez, ovulasyon şekillenmez, follikül kistleri oluşur ve döl verimi aksar.

- Kandaki progesteron yoğunluğu ile beslenme arasında negatif bir ilişki vardır. Yetersiz beslenme sonucu oluşan enerji eksikliğinde yağ yakımı söz konusu olduğundan yağda depolanan bir steroid hormon olan progesteron'un kandaki yoğunluğu azalır. Progesteron oosit olgunlaşmasında, erken embrio gelişmesinde ve gebeliğin devamında önemli rol oynar. Yetersiz beslenme sonucu ortaya çıkan progesteron eksikliği tüm bu işlevleri bozarak döl verimini düşürür.

- Enerji eksikliğinde ineklerde metritis, kistik ovarium gibi üreme hastalıkları ; mastitis , topallık gibi üreme dışı hastalıklar sık görülür ve bunlar da döl verimini olumsuz olarak etkiler. Özellikle merada düşük enerjili yemlerle beslenen ineklerde bu duruma daha sık rastlanır.

- Enerji eksikliğinde embrio'nun yaşamı da olumsuz etkilenir. Bu durum zincirleme olarak uterus'un metabolik ve sekretorik aktivitesi için gerekli olan İnsulin Benzeri Büyüme faktörü'nü (IGF-1) olumsuz etkiler. Çoğu embrio kayıpları gebelikte anneye ilişkin plasenta'nın oluşmasından sonra yani servis periyodunun 8.-16. günlerinde görülür.

Enerji eksikliğinin aksine vücut kondisyonundaki iyileşme de hücrelere glikoz girişini artırarak ovulasyon oranını yükseltir. Aşırı enerji alan ineklerde plazma glikoz düzeyi ve 3-hidroksibutirat yükselir, bu da fertilitiyi olumlu olarak etkiler. Yüksek NEFA (Esterleşmemiş Yağ Asitleri) yoğunluğu ise fertilitiyi üzerinde olumsuz rol oynar.

Kandaki ve sütteki kimi maddeler ineğin enerji durumunu ortaya koymak adına sıkça kullanılan ayraçlardır. Özellikle enerji eksikliğine bağlı döl verimi düşüklüklerinde sürüdeki çok sayıda ineğin kan muayeneleri yapılmalı ve aşağıdaki maddeler aranmalıdır.

- **Glikoz:** Glikoz enerji düzeyinin tayini için ölçülür. Kandaki glikoz düzeyi genelde çok küçük değişiklikler gösterir.

- **Esterleşmemiş Yağ Asitleri (NEFAs):** Negatif Enerji Balansı bulunan ineklerde yağ azalır ve NEFAs yoğunluğu yükselir. Normal NEFAs yoğunluğu 600 ymol/l den küçük olmalıdır.

- **Beta-hydroxybutirat (BHB):** BHB dūşūklūęü enerji eksiklięinin önemli bir ayıracıdır. Yaę yakımı sonucu glikoz yetersiz kalırsa BHB üretilir. BHB'nin kandaki yoğunluęu 0.9 mmol/l nin altında olmalıdır..

- **İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü-1 (IGF-1) :** Enerji eksikliğinde bu faktörün kandaki yoğunluğu belirgin olarak azalır.

- **Nitrojen-Üre:** Protein ve enerji dengesizliğinde kanda ve serumda üre-nitrojen değerlerini yükselir.

GENETİK KUSURLAR

İneklerde infertilite'ye neden olan genetik kusurlar kromozom anomalilerinden ve üreme organlarının ayrışması sırasında embrio'da oluşan hatalardan kaynaklanır. Çokluk ovarium'ların ve üreme kanalı'ndaki organların hiç oluşmaması, normalden küçük oluşması yada normal boyutlarda oluştuğu

halde tıkalı olması gibi sonuçlar doğuran genetik kusurlar ineklerde sıklıkla görülmez. Genetik kusurlar genelde düvelerin kızgınlık göstermemesi yada tohumlanıp da gebe kalmaması durumunda anlaşılır.

Genetik kusurlar bir sürüde çokluk sıkı kan yakınlığı sonucu ortaya çıkarlar ve genetik kusurlu hayvanların sürüden uzaklaştırılması veya sürüye yeni erkek kalıtımının dahil edilmesi suretiyle ortadan kaldırılabilirler. Son yapılan bilimsel araştırmalar kırka yakın kalıtsal kusurun enzim ve protein yapısında değişikliğe neden olarak genetik bozukluklara yol açtığını ortaya koymuştur. Bu kalıtsal kusurlar yavrulara da geçer ve çoğu ineklerde embrio gelişimi engellenir. Kalıtsal kusurların 25 kadarı fötüs ve yeni doğan yavru ölümüne neden olur. Kalıtsal kusurların nedenleri arasında radyasyon, ilaçlar, beslenme bozuklukları , enfeksiyonlar ve toksinler sayılabilir.

Düve ve ineklerde infertilite'ye neden olan genetik kusurların başlıcalarını şöylece sıralayabiliriz.

Ovarium Anomalileri: Düvelerde ovarium'ların hiç oluşmamasına aplazi veya agenezi adı verilir. Bu olguda öteki üreme organları ya az gelişmiştir veya hiç bulunmaz.

İneklerde en sık rastlanan ovarium anomalisi hipoplasi yani ovarium'ların normalden küçük oluşması halidir. Hipoplasi çokluk sol ovarium'da tek taraflı olarak görülür ve pelvis darlığı, vulva hipoplazisi gibi üreme organı anomalileri ile birlikte seyreder. Düve doğal olarak kızgınlık göstermez ve gebe kalmaz. Kalıtsal ovarium hipoplazisi'ne ilk kez İsveç dağ sığırlarında rastlanmıştır. Yetiştirmeye yeni alınacak düvelerdeki genetik kusurlar eğer tohumlamadan önce veya tohumlama sırasında yapılacak rektal muayene sırasında tespit edilirse hem hayvan boşu boşuna beslenmemiş olur hem de sperma israfı önlenir. Ovarium'ları hipoplazik olan inek ve düveler derhal sürüden çıkarılmalıdır.

Beyaz Düve Hastalığı (White Heifer Disease): İlk kez Shorthorn'larda saptanmıştır. Genital kusur sonucu oluşan bu olgu partiel genital aplazi olarak ta tanımlanır ve üreme organı bozuklukları ile karakterizedir. Beyaz Düve Hastalığı'nda bir veya her iki oviduct'un caudal kesiminde aplazi görülür, öteki üreme organları ise normaldir.

Freemartinismus: Nadiren de olsa farklı cinsiyetli ikiz gebelik yaşayan ineklerde dişinin genellikle kısır olmasına freemartinismus adı verilir. Embrional dönemin başlangıcında genetik bozukluk sonucu her iki yavrunun allantois arterlerinde % 80-90 oranında anostomoz oluşur ve bu yolla erkek yavrunun salgıladığı androgen'ler dişi yavruya geçerek üreme organlarında çeşitli gelişme bozuklukları meydana getirir. Bu olguda uterus yeterince gelişebilir ama vagina ile bir bağlantısı yoktur. Çünkü vagina hipoplazik olup tam bir hymen femininus ile kapanmıştır. Freemartinismus'ta vulva küçük; klitoris genişlemiş; vagina, servics, uterus ve oviduct ince bir doku bandı ile çevrilmiştir. Bir araştırmada erkek dişi ikizliklerinin % 91.4 ünün freemartin olduğu ortaya konulmuştur.

Hermafrodisimus (intersex) : Bir hayvanda erkek ve dişi üreme organlarının birlikte bulunmasına hermafrodisimus veya intersex adı verilir. Bu olguda her iki cinsin görüntüsü de aynı hayvanda toplanabilir. Hermafrodisimus'ta ya bir yavruya ovarium ve testisler yan yanadır, ya dişi yavruya her iki tarafta birer testis bulunur veya erkek yavruya her iki tarafta birer adet ovarium yer alır. Bu son ikisi yalancı hermafrodisimus adını alır. Hermafrodisimus'a neden olan etmenler şöylece sıralanabilir.

1. erkeklik hormonlarının chorion füzyonu ile dişiye geçmesi,

2. hemopoetik hücrelerin gelişmesi,

3. x kromozomunu taşıyan hücrelerin hem erkekte hem de dişide gelişmesi, fakat y kromozomunun bulunmayışı.

Kusurlu Anatomik Yapılar: Dişilerde sık olmamakla beraber hatalı uterus ve oviduct'lara, kapalı cervics ve vagina'lara rastlanabilir. Bu olgular genelde geri dönüşebilir ve her hangi bir teşhis yöntemi ile saptanamaz, ancak dişiler kesildikten sonra görülebilir. Bu tür bozukluklarda ovarium'lar işlevlerini yerine getirdikleri için inekler kızgınlık gösterir, ancak çiftleştikleri yada tohumlandıkları zaman gebe kalmaz, tekrar kızgınlığı dönerler. Çünkü, oviduct'taki tıkanmalar ovum ve spermatozoon'un bir araya gelmesini dolayısıyla döllemeyi engeller ve hayvanın kısır kalmasına neden olurlar. Bu olguların çoğunluğu kalıtsaldır ve sıkı akrabalı yetiştiriciliğin bir sonucudur.

İMMÜNOLOJİK FAKTÖRLER

Saha deneyimleri, kızgınlıkları doğru tespit edilip uygun zamanda döl verimi üstün spermalar ile çok kez tohumlanan üreme sağlığı yerinde ineklerin bir türlü gebe kalamadığını göstermiştir. Süt sığırı sürülerinde sıklıkla olmasa da görülen bu tür gebe kalamama olgularında ilk akla gelen immünolojik bir faktörün varlığıdır. Nitekim sonraki tohumlamalarda yada çiftleştirmelerde sperma yada boğa değiştirildiğinde inek gebe kalabilmektedir. Bu da bize kimi boğaların spermalarına karşı kimi ineklerde bir immun tepkinin oluştuğunu ve

spermatozoon'ların agglutine olmaları sonucu döllemenin gerçekleşmediğini göstermektedir.

Hayvan organizması dışarıdan giren yabancı maddelere karşı immun tepkiyi humoral ve hücresele olmak üzere iki yoldan oluşturmaktadır. İneklerde spermatozoon'lara karşı oluşan immun tepki bunların dışında genital kanalla sınırlı lokal bir immunité olarak da ortaya çıkabilmektedir. Humoral immun tepki B-Lenfositlerin sperma antijenlerine karşı spesifik antikor oluşturmaları ve bunların kan dolaşımına salgılanması ile karakterizedir. Sperma antijenlerine karşı oluşan immunglobulin'lerin hem sistemik, hem de lokal etkileri vardır.

Spermayı oluşturan spermatozoon ve seminal plazma antijenik özellik gösteren yapılardır. Bu yapılar ineklerde immun sistemin gelişmesinden ve immun toleransın oluşmasından sonra şekillendiklerinden vücut için yabancı madde konumundadırlar. İmmun sistem diğer yabancı maddelere karşı olduğu gibi spermatozoon'lara ve seminal plazma antijenlerine karşı da tepki gösterir. Sperma oluştuktan sonra vücuttan ayrılıncaya kadar kan-testis bariyeri ile dolaşım sisteminden anatomik olarak soyutlanmıştır. Sadece bu bariyerde ciddi bir hasar meydana gelmesi halinde seminal plazma antijenleri immun sistemi uyarabilmekte ve spesifik antikorlar oluşabilmektedir.

Üreme kanalında lokal antikorların oluşması ineklerde infertilitenin nedeni olarak daha çok önem kazanmaktadır. Kimi infertilite olgularında immunolojik tepkinin ortaya konulmasında başlıca kriter kan serumundaki spermatozoonları agglutine edici veya immobilize edici antikorların varlığıdır.

Son yıllarda kan serumundaki izo-antikörler kadar üreme kanalında oluşan lokal antikörlerin varlığı üzerinde daha çok durulmaktadır. Araştırmacılar üreme organlarındaki izo-antikörler ile kimi infertilite olguları arasında daha yakın bir ilişki olabileceği görüşündedir.

Üreme kanalında lenfoid dokular bulunmadığı halde gözlenen antikörlerin lokal lenf yumrularından gelen immunglobulinler olduğu kabul edilmektedir. İmmunglobulin'lere endometrium'da az miktarda, oviduct ve vagina'da ender olarak rastlanır. Servikal salgıda çok bulunan Ig-A serviks-vagina bölgesindeki proteolitik enzimlere ve asit etkilerine karşı daha dirençlidir. Araştırmacılar serviks-vagina bölgesindeki Ig-A' ların lokal olarak sentezlendiği görüşündedir.

Sperma antijenlerine karşı oluşan spesifik oto-antikörler kimi boğaların kan serumunda ve seminal plazmasında serolojik testlerle ortaya konulmuştur. İnfertil boğalarda kan serumunda oto-agglutination titresinin 1:32 den yüksek olması halinde seminal plazmada da buldukları bildirilmiştir.

Sperma antikörlerinin saptanmasında değişik serolojik yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar arasında agglutination, immobilizasyon ve servikal mukus penetrasyonu testleri sayılabilir.

İneklerde infertiliteye neden olan immünolojik faktörlerin elimine edilmesinin günümüzde bilinen bir yöntemi yoktur. Pratik olmamakla birlikte tekrarlanan tohumlamalara karşı gebe kalamayan ineklerin kan serumlarındaki antikörlerin serolojik analizlerle saptanması tavsiye edilebilir. Kanımca tek yapılacak iş bu gibi ineklerle çiftleştirilen boğaların yada tohumlamada kullanılan spermaların değiştirilmesidir.

İMMÜNOLOJİK FAKTÖRLER

Saha deneyimleri, kızgınlıkları doğru tespit edilip uygun zamanda döl verimi üstün spermalar ile çok kez tohumlanan üreme sağlığı yerinde ineklerin bir türlü gebe kalamadığını göstermiştir. Süt sığırı sürülerinde sıklıkla olmasa da görülen bu tür gebe kalamama olgularında ilk akla gelen immünolojik bir faktörün varlığıdır. Nitekim sonraki tohumlamalarda yada çiftleştirmelerde sperma yada boğa değiştirildiğinde inek gebe kalabilmektedir. Bu da bize kimi boğaların spermalarına karşı kimi ineklerde bir immun tepkinin oluştuğunu ve spermatozoon'ların agglutine olmaları sonucu döllenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir.

Hayvan organizması dışarıdan giren yabancı maddelere karşı immun tepkiyi humoral ve hücrel olmak üzere iki yoldan oluşturmaktadır. İneklerde spermatozoon'lara karşı oluşan immun tepki bunların dışında genital kanalla sınırlı lokal bir immunité olarak da ortaya çıkabilmektedir. Humoral immun tepki B-Lenfositlerin sperma antijenlerine karşı spesifik antikor oluşturmaları ve bunların kan dolaşımına salgılanması ile karakterizedir. Sperma antijenlerine karşı oluşan immunglobulin'lerin hem sistemik, hem de lokal etkileri vardır.

Spermayı oluşturan spermatozoon ve seminal plazma antijenik özellik gösteren yapılardır. Bu yapılar ineklerde immun sistemin gelişmesinden ve immun toleransın oluşmasından sonra şekillendiklerinden vücut için yabancı madde konumundadırlar. İmmun sistem diğer yabancı maddelere karşı olduğu gibi spermatozoon'lara ve seminal plazma antijenlerine karşı da tepki gösterir.

Sperma oluştuktan sonra vücuttan ayrılıncaya kadar kan-testis bariyeri ile dolaşım sisteminden anatomik olarak soyutlanmıştır. Sadece bu bariyerde ciddi bir hasar meydana gelmesi halinde seminal plazma antijenleri immun sistemi uyarabilmekte ve spesifik antikorlar oluşabilmektedir.

Üreme kanalında lokal antikorların oluşması ineklerde infertilitenin nedeni olarak daha çok önem kazanmaktadır. Kimi infertilite olgularında immunolojik tepkinin ortaya konulmasında başlıca kriter kan serumundaki spermatozoonları agglutine edici veya immobilize edici antikorların varlığıdır.

Son yıllarda kan serumundaki izo-antikorlar kadar üreme kanalında oluşan lokal antikorların varlığı üzerinde daha çok durulmaktadır. Araştırmacılar üreme organlarındaki izo-antikorlar ile kimi infertilite olguları arasında daha yakın bir ilişki olabileceğı görüşündedir.

Üreme kanalında lenfoid dokular bulunmadığı halde gözlenen antikorların lokal lenf yumrularından gelen immunglobulinler olduğı kabul edilmektedir. Immunglobulin'lere endometrium'da az miktarda, oviduct ve vagina'da ender olarak rastlanır. Servical salgıda çok bulunan Ig-A servics-vagina bölgesindeki proteolitik enzimlere ve asit etkilerine karşı daha dirençlidir. Araştırmacılar servics-vagina bölgesindeki Ig-A' ların lokal olarak sentezlendiğı görüşündedir.

Sperma antijenlerine karşı oluşan spesifik oto-antikorlar kimi boğaların kan serumunda ve seminal plazmasında serolojik testlerle ortaya konulmuştur. İnfertil boğalarda kan serumunda oto-agglutination titresinin 1:32 den yüksek olması halinde seminal plazmada da buldukları bildirilmiştir.

Sperma antikorlarının saptanmasında değişik serolojik yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar arasında agglutination, immobilizasyon ve servical mukus penetrasyonu testleri sayılabilir.

İneklerde infertiliteye neden olan immünolojik faktörlerin elimine edilmesinin günümüzde bilinen bir yöntemi yoktur. Pratik olmamakla birlikte tekrarlanan tohumlamalara karşın gebe kalamayan ineklerin kan serumlarındaki antikorların serolojik analizlerle saptanması tavsiye edilebilir. Kanımca tek yapılacak iş bu gibi ineklerle çiftleştirilen boğaların yada tohumlamada kullanılan spermaların değiştirilmesidir.

ÜREME ENFEKSİYONLARI

İneklerde infertilitenin önemli nedenlerinden birisi de üreme enfeksiyonlarıdır. Üreme enfeksiyonları sütçü ineklerde iki gebelik arası süreyi uzatmak ve üreme yaşamı boyunca alınacak buzağı sayısını azaltmak suretiyle işletmeye büyük ekonomik zararlar verirler. Genellikle bakteriler, viruslar ve

protozoonlar tarafından oluşturulan üreme enfeksiyonlarının ortak özellikleri çiftleşme yada sperma yoluyla bulaşmaları ve yavru atmaya neden olmalarıdır. Bu enfeksiyonlara yakalanan inekler normal olarak kızgınlık gösterirler, ancak tohumlandıktan yada çiftleştirildikten sonra gebe kalmayarak kızgınlığa geri dönerler. Nadiren gebe kalanlar ise 5. aydan sonraki dönemde yavru atarlar.

Enfeksiyona bağlı infertilite bugün artık eskiden olduğu kadar önemli sayılmamaktadır. Modern süt sığırcılığı işletmelerinin sayısının artması ve sığırlarda suni tohumlamanın yaygınlaşması bulaşıcı üreme enfeksiyonlarının infertilite etkisini bir ölçüde de olsa azaltmıştır. Ayrıca brucellozis ve tüberkülozis gibi kimi üreme enfeksiyonlarına karşı yürütülen etkili aşılama programları ve alınan hijyenik önlemler de bu hastalıkları infertilite nedeni olmaktan hızla çıkarmaktadır. Buna karşın şimdilerde IBR-IPV gibi kimi yeni virus hastalıkları ortaya çıkmış ve donmuş sperma kullanılarak yapılan suni tohumlama uygulamaları ile daha da yaygınlaşmıştır.

İneklerdeki infertilitenin yaygın nedenleri arasında stafilokoklar, hemolitik streptokoklar, bacterium pyocyaneum, corynebacterium pyogenes gibi spesifik olmayan bakteriler ve aspergillus ailesine mensup küf mantarları da sayılabilir. Bu etkenler özellikle hijyenik olmayan suni tohumlama uygulaması, güç doğum, retentio secundarium gibi olgularda üreme organlarına yerleşerek yangısal bozukluklara neden olurlar. Öte yandan, doğum sonu bakım-besleme koşullarının yetersizliği, küflü yemlerle beslenme ve yüksek süt verimi bağışıklık sistemini zayıflatarak bu etkenlerin daha da aktif hale gelmesine yol açmaktadır.

Bu bölümde önce spesifik olmayan etkenlerce oluşturulan yangısal bozukluklara, sonra da spesifik etkenlerce oluşturulan üreme enfeksiyonlarının ülkemizde sıkça görülenlerine değinilecektir.

Spesifik Olmayan Bakteriler ve Mantarların Oluşturduğu Yangılar

Spesifik olmayan bakteriler ve mantarların neden olduğu yangılar aynı zamanda spesifik bakteri ve viruslar tarafından oluşturulan üreme enfeksiyonlarının semptomlarını da teşkil eder. Bu enfeksiyonlarda üreme kanalı organlarında değişik derecede yangılar görülür.

Yangıların klinik ayrımları: Üreme organı yangılarının klinik ayırımı teşhis, sağıtım ve prognozda önemli bir yer tutar. Başlangıçta histo-patolojik ve bakteriyolojik araştırma sonuçları dikkate alınmaz.

Teşhiste öncelikle anemnez ve üreme organ muayenesi önem taşır. Üreme organ muayenesi genellikle yüksek dereceli yangı ile seyreden metritis, peri-parametritis , pyometra gibi olgularda gereklidir ve hijyenik nedenlerden ötürü spekulum yada rektal muayene ile yapılmalıdır. Üreme organı yangıları derecelerine göre dörde ayrılır.

Üreme Kanalı Yangısı (Derece-1) : Bu yangı derecesi cervicitis, endometritis, vestibülitis ve vaginitis olarak ortaya çıkar. Birinci derece yangıda kızgınlık olduğu halde genellikle inek gebe kalamamaktadır. Rektal muayenede her hangi bir somut bulguya rastlanmaz. Spekulum ile yapılan muayenede vagina'da hiperemi , orificium uteri externa'da ise az miktarda akıntı gözlenir.

Üreme Kanalı Yangısı (Derece-2) : İkinci derece yangı cervicitis, prulent endometritis, vestibülitis, vaginitis olgularında görülür. Bu olgularda

inek düzenli kızgınlık gösterdiği halde tohumlandığında gebe kalmaz. Genellikle irinli olan vaginal akıntı ve çara kuyruğa veya metatarsus'a bulaşmış olarak gözlenir. Rektal muayenede her hangi bir değişiklik saptanmaz. Spekulum ile muayenede mukozası hiperemik olan vaginada bol miktarda irinli, kirli, bulanık sıvıya rastlanır.

Üreme Kanalı Yangısı (Derece-3) : Üçüncü derece yangı cervicitis, kronik prulent endometritis, vestibülitis, vaginitis ile birlikte görülür. Ön bulgu olarak düzenli östrus sikluslarında engellenen gebelik söz konusudur. Özellikle kronik prulent endometritis olgularında corpus luteum pseudogavididatis'in varlığı sonucu anöstrus görülebilir. Vulva'dan irinli bir akıntı gelir. Rektum muayenesinde uterus duvarında kalınlaşma ve sertlik hissedilir. Vagina'nın mukozasında hiperemi ; tabanında toplanan berrak, irinli akıntı görülür.

Üreme Kanalı Yangısı (Derece-4) : Üçüncü derece yangının devamı olup uterus'ta irin toplanması ile karakterizedir. Pyometra olarak ta anılan dördüncü derece yangıda siklus engellenir ve östrus görülmez. Rektum muayenesinde belirgin olarak büyümüş, duvarı kalınlaşmış, simetrik, fluktuasyonlu uterus hissedilir. Bu nedenle de çokluk gebelikle karıştırılır. Ovarium'da büyük bir corpus luteum pseudogavididatis bulunur. Açık pyometra'da irin akıntısı, vagina tabanında irin toplanması görülür. Kapalı pyometra'da ise servikal kanal kapalı olduğu için irin akıntısı yoktur.

BOVİNE CAMPYLOBACTERİOZİS (VİBRİOZİS)

Etkeni campylobacter fetus ya da vibrio fetus adlı bir bakteridir. Kronik bir hastalık olan campylobacteriosis çiftleşme sırasında hastalıklı boğadan ineğe genital yolla bulaşır. Dondurulmuş spermada etken ölmediği için vibriosis nadiren suni tohumlama yoluyla da ineğe geçebilir. Bakteri doğumdan sonraki ilk hafta yada ilk kızgınlıkta vagina, cerviks yoluyla uterus'a geçer ve endometritis oluşturur. Dördüncü aya kadar uterus'ta kalabilen bakterinin izolasyonu hastalıklı ineklerin vagina mukozasından tamponla alınacak numunede ve atık fötüs'ta yapılabilir.

Hastalığın temel klinik belirtisi ineğin vulva'sından beyaz, yapışkan, irinli bir akıntının gelmesidir. Hastalıklı ineklerin yaklaşık %10'u gebeliğinin 5. ayından sonraki dönemde yavrusunu atar. Bu enfeksiyona yakalanan inekler normal olarak kızgınlık gösterirler, ancak çiftleşmeden yada tohumlamadan sonra oluşan embriyonun erken dönemde ölmesi sonucu gebelik oluşmaz ve kızgınlık kuralsız olarak tekrarlanır. İlk kez bu enfeksiyona yakalanmış sürülerde kızgınlığın tekrarlanması %100 oranında gerçekleşir.

Bu enfeksiyona karşı inekte bir bağışıklık gelişirse bakteri uterus'tan temizlenir ve inek tekrar gebe kalabilir. Bu bağışıklık yaklaşık 1-2 yıl ve daha uzun süre devam edebilir. Ancak bakterilerin üreme kanalından temizlenmesi iki yıl sürebilir. Bu süre içerisinde bakteriyi taşıyan inekler hastalığın yayılmasına yol açarlar. Tabii tohumlama boğaları vibriosis'li ineklerden çiftleşme sırasında aldıkları bakterileri hastalanmadan prepüsyum'larında barındırır ve çiftleştikleri sağlam ineklere bulaştırırlar.

Sağıtımda uterus içi antibiyotik tedavisi önerilirse de, hijyenik olmayan ortamlarda bir yararı görülmez. Aşılama korunmada en etkin yöntemdir. İlk aşılama sürüdeki tüm boğalara ve ineklere altı hafta ara ile iki kez uygulanır ve izleyen her yılda sıfat sezonu başlamadan on gün önce tekrarlanır.

BRUCELLOZİS

Hayvancılık ekonomisi ve halk sağlığı alanlarında büyük zararlara yol açan brucellozis hastalığının sığırlardaki etkeni brucella abortus adlı bir bakteridir. Bu hastalık genellikle hasta ineklerin attıkları yavruların sıvıları ve zarları ile kirlenmiş suların ve yemlerin meradaki sağlam inekler tarafından ağız yoluyla alınması suretiyle bulaşır. Nadir olarak yavru atmayıp normal doğum yapan ineklerin yavru zarları ve suları ile de yayılabilir.

Hastalığın en önemli belirtisi ineğin gebeliğin 5.ayından sonra yavrusunu atmasıdır. Ayrıca, yavru atmadan yada normal doğumdan sonra hasta ineklerde sonun atılamaması (retentio secundarium) olgusu görülür. Etken hastalıklı ineklerden çiftleşme yoluyla boğalara, onlardan da sperma yoluyla sağlam ineklere bulaşır. Bu nedenle tabii ve suni tohumlamada kullanılan boğalar brucellozis yönünden sık sık kontrol edilmelidir.

Brucella enfeksiyonu boğalarda ve ineklerde serolojik yöntemlerle saptanır. Korunma özellikle 5-8 aylık buzağıların S-19 aşısı ile aşılanmaları suretiyle sağlanır. Sığırlarda brucellozis'in kesin eradikasyonu hastalıklı hayvanların sürüden uzaklaştırılması ile mümkün olur.

TRICHOMONİAZİS

Hastalığın etkeni olan trichomonas fetus ineklere sadece üreme yoluyla bulaşır. Bu bakımdan hastalık campylobacteriosis'e çok benzer. Etken ineklere taşıyıcı boğalar ile geçer ve vagina, cerviks yoluyla uterusu enfekte eder.

Hastalığın en önemli belirtisi ineklerin vulvasından iki ay boyunca koyu beyaz bir akıntının gelmesidir. Sürüde önceden hastalığa yakalanmamış ineklerin tümü kısa sürede enfekte olur. Hasta ineklerde erken embrionik ölüm ve kızgınlığın tekrarlanması olguları görülür. Genelde inekler tekrar kızgınlık gösterir ve gebe kalabilirler. Bu hastalık süt sığırcılığı işletmelerinde önemli ekonomik zararlara yol açar. Enfeksiyondan sonra ineklerde gebelik periyodu uzar, buzağılar süttten kesilir, gelişmeleri yavaşlar. Enfekte boğalar hastalanmazlar, ancak prepüsyumlarında üreyen bakterileri çiftleşme yoluyla sağlam ineklere bulaştırırlar.

Hastalıktan korunmada sürüden çıkarma en temel yöntemdir. Fakat bu yol yetiştiriciler için ekonomik bir yol değildir. Asıl yapılması gereken tabii

çiftleşmeden vazgeçilip inekleri suni yolla tohumlatmaktır. Hasta olan ve olmayan inekler ayrı sürülere ayrılır. İşletmeye yeni dahil edilecek inekler hastalıksız sürüye katılmalıdır.

BOVINE VIRUS DIARHEA (BVD)

Hastalığın çeşitli suşları vardır. Bu suşlar bovine virus diarhea dışında mucosal disease, abort, yeni doğanların doğum defekti gibi hastalıkları oluştururlar. Bu hastalığa yakalanan inekler kızgınlık gösterir ancak çokluk gebe kalmayarak kızgınlığa geri dönerler.

Hastalık ;ineklerin salya, tükürük, idrar, gaita gibi akıntılarının solunum ve sindirim yoluyla yayılması ile bulaşır. Etken üreme kanalına kan yoluyla gelerek enfekte eder. Enfekte boğalar virusu spermalarında taşırlar ve hastalık sırasında sperma kalitesi düşer.

Duyarlı sığır ırklarında enfekte boğalar yada enfekte boğa spermaları ile bulaşan etken kızgınlığı tekrarlanmasına neden olur. Aşılansadan sonra inek yeniden fertil hale gelir.

Hastalığın tedavisi yoktur. Korunma aşılama ile olur. Çeşitli ölü ve canlı virus aşıları bu amaçla kullanılmaktadır.

İNFEKSİYÖZ BOVINE RHINOTREACHİTİS / İNFEKSİYÖZ

VULVAVAGİNİTİS (İBR-İPV)

İBR-İPV gerek Dünya'da gerekse ülkemizde sığırlarda yaygın olarak rastlanan son derece bulaşık, akut ve gizli seyreden bir virüsü hastalıktır. Hastalığın klinik belirtileri olarak zayıflama, süt veriminde azalma, yavru atma, ölü doğum, genel olarak infertilite bozuklukları sayılabilir. Hastalığın pulmoner ve vaginal seyirleri vardır. Her iki seyir ayrı ayrı görülebileceği gibi bir arada da görülebilir. Hastalık pulmoner semptomlar görüldüğünde infeksiyöz bovine rhinotracheitis (İBR) , genital semptomlar görüldüğünde ise infeksiyöz vulvovaginitis(IPV) adını alır.

Hastalığın etkeni herpes virus ailesinden bovine herpes virus tip-1 (BHV-1) dir. Hastalık, etkeni taşıyan boğalardan sağlam ineklere sperma ile bulaşır. Dondurulmuş boğa spermalarında bile etken canlılığını koruyabilmektedir. Spermaya antibiyotik katılması virusun yayılmasını önlemez. Bu nedenle etken suni tohumlama yoluyla kolayca yayılabilir. Etken ineğin vücuduna üst solunum yolları, üreme kanalı yoluyla girer ve kanda viremi oluşturarak tüm vücuda yayılır. Viremi sırasında virus plasentaya da geçerek düşüklere neden olur. Kuluçka süresi hastalığı bulaştıran partnerin durumuna göre 2-12 gün arasında değişir.

Hastalık sürüde hızlı yayılırsa da ölüme neden olma oranı o kadar yüksek değildir. Hastalık bakım ve beslenme olanaklarının yetersiz olduğu kış sonu ve ilkbaharda daha çok görülür. Etken inekte üst solunum yolu enfeksiyonlarına neden olur. Bu esnada yüksek ateş, irinli burun akıntısı ve mukozalarda toplu iğne büyüklüğünde kesecikler oluşur. Hastalık ineklerde yoğun bir vulva şişkinliği ve kaşınma duygusu ile görülür. Vaginal formda ise vagina'da hiperemi ve ödem, klitoris ve vulva mukozasında darıdan mercimek büyüklüğüne kadar değişen, yassı, donuk ve mat kesecikler oluşur ve vulva'dan irinli bir salgı gelir. Hastalık sekonder bakteriyel enfeksiyonlara da yol açabilir. Spesifik olmayan bu enfeksiyonlarda çıban oluşumu görülür. İyileşme genellikle 14 gün içerisinde meydana gelir. Yangısal bölgelerde iyileşmeden sonra sarı kırmızı renkte lekeler daha uzun süre devam eder.

Virus hastalıklı ineklerin salgılarından izole edilebileceği gibi sitopatojenik etkileri hücre kültüründe saptanır.

Hastalıktan korunmada alınması gereken en etkin önlem hasta hayvanların sürüye girişini engellemektir. Sürüde belli periyotlarla yapılacak serolojik analizlerde pozitif olanlar sürüden çıkarılmalıdır. Sürüdeki ineklerde mutlaka suni tohumlama kullanılmalıdır. Hastalığın eradikasyonunda asıl önlem aşılamadır . Ülkemizde IBR - IPV' e karşı çeşitli aşılar uygulanmaktadır.

TOHUMLAMA HATALARI

Tohumlama hataları ineklerin döl veriminde çok büyük bir öneme sahiptir. Bilindiği gibi Türkiye’de sığır suni tohumlaması kimi kamu kuruluşları ve meslek örgütleri tarafından açılan uygulamalı suni tohumlama kurslarına katılıp sertifika almış kamu veteriner hekimleri, serbest veteriner hekimler ve veteriner sağlık teknisyenleri tarafından uygulanmaktadır. Geçmişte bu konuda görev yapmış bir kişi olarak şunu rahatlıkla söyleyebilirim ki düzenlenen suni tohumlama kursları gereksinimi karşılayacak düzeyde değildir. Bu da hiç kuşkusuz suni tohumlamanın başarısını ve elde edilecek döl verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Elimizde üreme sağlığı yerinde bir inek, genetik özellikleri ve dölleme yeteneği üstün bir boğa sperması bulunduğunu ve ineğin kızgınlığının doğru tespit edilip en uygun zamanda tohumlandığını varsayalım. Bu koşullarda bile eğer tohumlamacı hata yapacak olursa o inekten yeterli bir döl verimi beklemek kesinlikle mümkün değildir. Nitekim, sahadaki gözlemlerimize dayanarak tohumlama hatalarının ineklerdeki infertilite olgularının oluşumunda % 20 gibi önemli bir paya sahip olduğunu söyleyebiliriz. Kimi deneyimsiz veteriner hekimler ve teknisyenler ineğin tohumlama öncesi kızgınlık ve gebelik muayenelerini gereğince yapmayarak, uygun tohumlama zamanını doğru olarak saptamayarak, donmuş spermayı uygun muhafaza etmeyerek, payetin çözdürülmesi ve tohumlamaya hazırlanması için gerekli olan kurallara uymayarak ve tohumlama sırasında

spermayı üreme kanalının uygun bölgesine veremeyerek gebeliğin oluşmasına engel olmaktadır. Gelecek bölümlerde veteriner hekimlerin bu hatalara düşmemeleri için uymaları gereken kurallar üzerinde ayrıntılı biçimde durulacaktır.

Kızgınlık Tespiti

Kızgınlık tespiti ile infertilite arasında çok sıkı bir ilişki vardır. Özellikle tohumlandığı yada çiftleştirildiği halde gebe kalamayan üreme sağlığı yerinde ineklerde sorunun kaynağını en başta kızgınlığın gereğince saptanamayışında aramak gerekir. Sırf bu nedenle iki ay gebe kalamayan bir ineğin işletmeye 180 dolarlık zarar verdiğini daha önce belirtmiştik. Bu zarar hem ineğin iki ay boşu boşuna beslenmesinden hem de iki ay daha geç süt ve yavru verimine başlamasından kaynaklanmaktadır.

İnfertilite açısından bu denli önemi bulunan kızgınlık tespitinin hem yetiştiricileri hem de tohumlamacıları ilgilendiren yönleri vardır. Bu bölümde yetiştiriciyi ilgilendiren hususlar, önce gereksinim duyan tohumlamacılar bilgilensin, sonra da isterlerse yetiştiricilere öğretsinler diye kısaca verilmiştir. Tohumlamacıların kızgınlık tespitinde uygulayacağı yöntemlere ise aşağıda da görüleceği üzere ayrıntılı biçimde değinilecektir.

Kızgınlık (östrus), ineğin olası bir gebeliğe karşı kendini hazırlaması sürecidir. Geniş anlamıyla ise kızgınlık, ineğin kimi fizyolojik ve psikolojik belirtiler göstererek erkeği kabul etmesi durumu olarak tanımlanır. İnekler poliöstrik oldukları için yıl boyu belli aralıklarla kızgınlık gösterirler.

Kızgınlık siklusu (östrus siklusu) ise bir kızgınlığın başlangıcından onu izleyen kızgınlığın başlangıcına değin geçen süredir. Kızgınlık ve kızgınlık siklusu tümüyle hormonların karşılıklı olumlu yada olumsuz etkileşimleri (pozitif ve negatif feed-back) sonucu şekillenmektedir.

Bilindiği gibi kızgınlık siklusu proöstrus, östrus, metöstrus, diöstrus evrelerinden oluşur. Corpus luteum'un ve progesteron'un egemen olduğu ve ineğin cinsel etkinlik göstermediği metöstrus ve diöstrus evrelerine luteal evre; Graff follikülü'nün ve östrojen'in egemen olduğu ve ineğin cinsel etkinlik gösterdiği proöstrus ve diöstrus evrelerine de folliküler evre adı verilir.

Proöstrus, kızgınlığa başlangıç yada geçiş evresidir. Corpus luteum'un siklusun 16.-17. günlerinde lutealize olması ile başlar ve ineklerde 2-3 gün sürer. Bu evrede, lutealize olduğundan aktif bir corpus luteum bulunmaz. Kanda progesteron düzeyi 1.0 ng/ml nin altına düşmüştür. Proöstrus'ta FSH'nin etkisi ile follikül gelişmesi hızlanır ve progesteron'un baskısından kurtulan östrojen'in kandaki düzeyinin yükselmesi sonucu vulva ödemi ve hiperemisi gibi öncü kızgınlık belirtileri ortaya çıkmaya başlar.

Östrus, kızgınlık siklusu'nun çiftleşme yada tohumlama için en uygun evresidir. Bu evrenin en önemli özelliği ovarium'larda olgun, fluktuan ve patlamaya hazır bir Graff follikülü'nün bulunmasıdır. Corpus luteum proöstrus başında lutealize olduğundan bulunmaz. Bu nedenle de kanda progesteron düzeyi 1.0 ng/ml nin altına inmiştir. Kandaki FSH düzeyi azalmış buna karşın LH ve östrojen düzeyi artmıştır. İneklerde östrus evresi 12-18 saat sürer, ovulasyon ise östrusun bitiminden 10-12 saat sonra oluşur.

Metöstrus ,ineklerde ovulasyonun oluřtuđu ve siklik corpus luteum'un (corpus luteum periodicum) řekillendiđi evredir. Bu evrede kandaki progesteron dűzeyi giderek yükselmeye bařlar. Ayrıca, ovarium'da önceki siklulara ait gerilemiř corpus luteum (corpus luteum albicans) bulunur.

Diöstrus, östrus siklusunun en uzun süren evresidir. Bu evrede corpus luteum ve progesteron egemen olduğu için inek cinsel etkinlik göstermez. Corpus luteum diöstrus sonunda luteolize olur.

Kızgınlık ; ergenlik öncesi dönem, gebelik, involusyon, luteal evre ve menapoz gibi fizyolojik olgularda hiç görülmez; kısırlık (sterilite) , dölverimi düşüklüğu (infertilite) gibi olgularda ise aksar. Bu olgular dışında inek tohumlanmaz yada tohumlanır da gebe kalmazsa ortalama 21 günde bir kızgınlık gösterir.

Kimi cinsel, hormonal ve mevsimsel uyarımlar sonucu beynin hipotalamus'unda oluşan Gn-RH (gonadotropik releasing hormon) kan yoluyla hipofizin ön lobuna (adenohipofiz) gelerek FSH ve LH' nın salgılanmasını doğurur. Özellikle FSH dűzeyinin artması sonucu gelişen Graff follikülü'nden salgılanan östrogen hormonunun kandaki miktarındaki yükselme bir yandan hipofiz ön lobunu olumlu etkileyerek LH'nın artmasına, öte yandan da hipotalamus'u olumsuz etkileyerek Gn – RH 'nın azalmasına yol açar (pozitif ve negatif feed-back). Azalan Gn-RH follikül gelişmesini durdurur, artan LH ise Graff follikülü'nü patlatarak ovulasyonu oluşturur. Ovulasyon çukurluğunda LH ve LTH (prolactin)'nın etkisiyle şekillenen corpus luteum'dan salgılanan progesteron bu kez östrogen'in tersine hipofizin ön lobunu olumsuz etkileyerek FSH'nın dolayısıyla da östrogen'in azalmasına neden olarak yeni folliküllerin gelişmesini engeller. Östrogen'in etkisiyle oluşan östrus esnasında inek doğal yada yapay yolla tohumlanmaz veya tohumlanır da gebe kalmazsa corpus luteum'un gelişmesi ve progesteron üretimine başlaması ile yeni bir östrus siklusu oluşarak önceki olaylar tekrarlanır.

İnekte kızgınlık belirtileri ; gözlem , rektal muayene, laboratuvar analizi ve endokrinolojik yolla saptananlar olmak üzere dört bölümde incelenebilir.

İneğin kızgınlık döneminde gösterdiği davranışlar çok ve çeşitlidir. Kapalı ahırlarda bağlanarak barındırılan ineklerde kızgınlık esnasında gerginlik, huzursuzluk gibi psikolojik davranışlar sıkça gözlemlenir. Kızgın inekler sürekli böğürürler ve gece öteki inekler yataırken ayakta dururlar. Komşusu ineği yada duvarı yalamak ineklerde kızgınlığın önemli belirtileri arasındadır. Ayrıca kızgın inekler komşusu ineğe yada bakıcısına sıçrama girişiminde de bulunabilirler. Kızgın ineklerin yemini ve sütünü azalttıkları da görülmüştür. Hiç kuşkusuz anılan bu belirtiler sadece kızgınlık sırasında değil kimi hastalıkların birer semptomu olarak da ortaya çıkabilirler.

Kızgınlığın psikolojik belirtileri merada serbestçe yayılan ineklerde çok daha somut biçimde ortaya çıkar. Meradaki kızgın inekler anal bölgelerindeki bezlerce salgılanan feromen'lerin çekiciliği ile birbirinin üzerine atlarlar. Birbirinin üzerine atlayan ineklerin tümü az yada çok derecede kızgın sayılırlar. Ancak atlama sırasında altta kalan, kaçmayan, kuyruğunu kaldırıp belini çukurlaştıran daha doğrusu işeme vaziyeti alarak atlamaya izin veren inek tam kızgın, onun üstüne atlayan inekler ise kızgınlığa aday olarak

değerlendirilmelidir. Sonra bu adaylar üzerlerine atlayan öteki ineklerin atlamasına izin verirse yani kaçmazlarsa onlar da tam kızgın sayılır.

İneklerde kızgınlığın üreme kanalında oluşturduğu değişimlerin kimileri dıştan gözle görülebilir, kimileri de görülmez, ancak rektal yolla saptanabilir. Kızgın inekte gözle görülebilen üreme organı değişimleri arasında vulva dudaklarının ödemli ve kıvrımlarının kaybolmuş olmasını, elle aralandığında vestibulum vagina mukozasının hiperemik ve nemli olmasını, vulva'dan çara adı da verilen pişmemiş yumurta akı kıvamında, berrak, iplikli görünümdeki vaginal mucusun gelmesini sayabiliriz. Çara bazen kuyruğa ve metatarsus'lara bulaşmış olarak da gözlenir. Ayrıca kızgınlık sırasında ineğin sağrısının belirgin bir biçimde çöktüğü görülür.

Kızgın inekte spekulum ve ışık kullanarak yapılan vagina muayenesinde orificium uteri eksterna'nın ince bir kateter geçecek kadar açık, portio vaginalis servicis'in hiperemik, nemli ve ödemli olduğu görülür.

Kızgınlığın ineklerin üreme kanalında oluşturduğu belirtilerin önemli bir bölümü sadece rektal yolla ve deneyimli bir veteriner hekim tarafından saptanabilir. Tekniğine uygun bir biçimde rektuma girildiğinde ilk muayene edilecek organ uterus, özellikle de cornu uteri'ler olmalıdır. Kızgın bir inekte corpus uteri kalınlaşmış ve tonusu artmıştır. Kalınlaşmanın nedeni olası bir gebelikte yuvalanacak embrio'ya ortam hazırlamak amacıyla uterus katmanlarının kabarması ve damarlaşmanın artmasıdır. Daha sonra sağ ve sol ovarium palpe edilir. Kızgın ineğin ovarium'larında olgun, fluktuan, patlamaya hazır, çapı 2.5 cm' ye ulaşan Graff follikülü'nün palpe edilmesi kızgınlığın en önemli belirtisidir. Kızgın ineğin ovarium'larında olgun corpus luteum kesinlikle bulunmaz. Ancak çok deneyimli bir veteriner hekim küçülen corpus luteum'u palpe edilebilir.

Kızgınlıkta laboratuvar analizleri ile saptanabilecek bulgular çokluk kan serumundaki hormon miktarları ile ilgilidir. Kızgınlıkta kanda progesteron hormon düzeyi 1.0 ng/ml dolayındadır. Ovulasyondan önce ise östrogen düzeyi en üst noktaya ulaşır.

Yapılan araştırmalar ineklerde kızgınlığın %70 oranında gece yarısından sonra hatta sabaha karşı oluştuğunu göstermiştir. Kızgınlığın öteki fizyolojik organ faaliyetlerinin en aza indiği bir dönemde oluşması gayet doğaldır. Kızgınlığın oluştuğu zaman diliminin bilinmesi en uygun tohumlama zamanının saptanması açısından da son derece önemlidir.

İneklerde kızgınlığın tespiti çok çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu yöntemler kısaca şöyle sıralanabilir.

- **Gözlem Yöntemi:** Bu yöntem yukarıda belirtilen hormon faaliyetleri sonucu oluşan sinirlilik, aşırı hareketlilik gibi psikolojik davranışların ahırda ve merada gözle saptanması esasına dayanır.

- **Vücut Isısının Saptanması:** Kızgınlık sırasında ineklerin vücut ısısı yükselir. Bu nedenle, periyodik olarak yapılan vücut ısısı ölçümleri ile kızgınlık saptanabilir.

- **Kayıt Tutma:** Ahırdaki ineklerin düzenli olarak tutulan kayıtları eski kızgınlıktan 21 gün sonra yeni bir kızgınlığın oluşacağı konusunda yetiştiriciyi uyarabilir.

- **Vagina pH'sının Ölçümü:** Kızgınlık sırasında normalde 7.0 olan vagina pH' sı yaklaşık bir birim kadar düşmektedir.

- **Ultrasonografik Yöntem:** Artık veteriner hekimlikte de sıkça kullanılan bu yöntemle Graff follikülü'nün varlığı ve büyüklüğü saptanabilmektedir.

- **Vagina Direncinin Ölçülmesi:** Dişiye özgü direnç ölçerlerle yapılan bu muayenede östrus sırasında uterus hücrelerindeki sıvı artışı sonucu önemli ölçüde düşen vagina direnci saptanabilmektedir.

- **Sütte Progesteron Tayini:** Radioimmünoassay ve enzimimmünoassay teknikleri ile tohumlama gününde yapılan ölçümlerde sütte progesteron düzeyinin 1.0 ng/ml'nin altında saptanması ineğin kızgın olduğunu gösterir.

- **Arama Boğası Kullanılması:** Sürüye katılan penisinin yönü değiştirilmiş ya da vazektomi yapılmış arama boğaları kızgın inekleri bulup üzerine atlar ancak onlarla çiftleşemezler. Bu esnada arama boğalarının üzerinde bulunan ve değişik adlarla anılan keseler sürtünmeden dolayı patlayarak içindeki boyalar ineğin sağrısına bulaşır ve böylece kontrol sırasında sırtında boya bulunan inekler kızgın olarak tanımlanır.

Sonuç olarak denilebilir ki, kızgınlığın zamanında saptanamaması yüzünden inekte döl verimi düşmekte ve işletme büyük ekonomik kayıplara uğramaktadır. Bu nedenle hayvanlara bakan kişiye ve tohumlamayı yapan veteriner hekime büyük görev ve sorumluluklar düşmektedir.

Öncelikle hayvana bakan kişi sabah erkenden ahıra yem vermek için girdiğinde tüm inekleri ama özellikle tuttuğu kayıt sonucu kızgınlığa gelmesi olası olanları iyice gözlemelidir. Bakıcı en başta kızgınlığa gelmesi olası ineklerin vulva'sını gözden geçirmeli ,ödemli olup olmadığına ve kıvrımlarının bulunup bulunmadığına bakmalıdır. Kızgın ineklerde vulva ödemlidir ve kıvrımları kaybolmuştur. Daha sonra vulva dudaklarını aralayıp mukozanın hiperemik ve nemli olduğunu görmesi gerekir. Ayrıca vulva dudaklarını araladığında çara geliyorsa inek kızgındır demektir. Veteriner hekim ise tohumlamayı yapmadan önce mutlaka rektal muayenede uterus'un sertliğini ve tonusunu hissetmeli, ovarium'larda olgun, fluktuan, patlamaya hazır bir Graff follikülü'nün varlığını saptamalıdır. Veteriner hekimin tohumlamadan önce hayvanın gebe olmadığını da mutlaka saptaması gerekir. Bu da ovarium'da gebelik corpus luteum'nun bulunmaması ile belli olur.

Sığır suni tohumlaması uygulamasında kimi teknisyenler ve deneyimsiz veteriner hekimler tohumlamadan önce gebelik ve kızgınlık muayenesi yapmamaktadırlar. Oysa gebe inekler yedikleri yeşil yemlerdeki fito-östrojenlerin etkisiyle veya gebelik sırasında da ortaya çıkması olası FSH dalgası ve buna bağlı follikül gelişmesinin bir sonucu olarak kızgınlık belirtileri gösterebilirler. Rektal muayene yapmadan tohumlamaya kalkışan teknisyenler

yada deneyimsiz veteriner hekimler sadece dış bakı ile gözlemedikleri veya hayvan sahiplerinin bildirdiği belirtileri gerçek sanıp gebe inekleri tohumlamakta ve düşük yapmalarına neden olmaktadır.

Tüm bu açıklamaların ardından, kızgınlığın tespiti konusunda gerek yetiştiriciler gerekse veteriner hekim ve teknisyenlerce yapılacak hataların uygun tohumlama zamanının tespitinde de yanılıya neden olarak üreme sağlığı yerinde olan ineklerde bile infertilite'ye yol açacağı söylenebilir.

En Uygun Tohumlama Zamanının Saptanması:

Sığır suni tohumlaması uygulamasında ineklerden yeterli düzeyde döl verimi alınabilmesinin önde gelen koşulu tohumlanacak hayvanın kızgınlık siklusu'nun hangi evresinde bulunduğu kesin olarak saptanabilmesidir. Ayrıca, kızgınlığı tam olarak saptanan bir inekte tohumlamanın kızgınlık sürecinin hangi evresinde yapılacağı belirlenmesi de büyük önem taşır. Bunlar yapılmadığı takdirde inekler erken yada geç tohumlanabilmekte ve bunun sonucunda infertilite sorunu ortaya çıkmaktadır. O nedenle, tohumlamayı yapan veteriner hekimler tohumlamadan önce en uygun tohumlama zamanını mutlaka tespit etmek zorundadır.

İneklerde kızgınlık süresinin kısa olması ve ovulasyonun kızgınlığın bitiminden yaklaşık 6-12 saat sonra oluşması en uygun tohumlama zamanının tespitini zorlaştırmaktadır. Tohumlamanın başarısı ovum ve spermatozoon'ların fertil olarak uygun bir zaman ve ortamda oviduct'un ampulla ve istmus kesimlerinin birleştiği bölgede karşılaşmasına yada spermatozoon'ların önceden fertilizasyon bölgesine gelip ovum'u beklemelerine bağlıdır. Bunun nedeni spermatozoon'un genital kanalda ovum'dan daha uzun süre canlı kalabilme

özelliğidir. Bu süre spermatozoon'lar için 2-3 gün olabilmesine karşılık ovum için sadece 20-24 saattir. Bir de spermatozoon'ların üreme kanalı içerisinde belli bir kapasitasyon süreci geçirdikleri göz önüne alındığında mutlaka tohumlamanın ovulasyondan önceki dönemde yapılması gerekecektir. Bu konudaki bir araştırmanın sonuçları şöyledir.

Tohumlama Zamanı	Döl Verimi (%)
Kızgınlık Başlangıcı.....	44.0
Kızgınlık Ortası.....	82.5
Kızgınlık Sonrası.....	75.0
Kızgınlığın Bitiminden 6 Saat Sonra.....	62.5
Kızgınlığın Bitiminden 12 Saat Sonra.....	32.0
Kızgınlığın Bitiminden 18 Saat Sonra.....	28.0
Kızgınlığın Bitiminden 24 saat Sonra.....	12.0
Kızgınlığın Bitiminden 36 Saat Sonra.....	00.0

Bu sonuçlara göre kızgınlığın ortasında ve sonuna doğru yapılan tohumlamalardan en fazla döl verimi elde edilmektedir. Kızgınlık başlangıcı ve bitiminden sonra yapılan tohumlamalarda ise döl verimi düşmektedir.

Bu sonuçlar, döllemenin oluşum mekanizması ile de tutarlıdır. Önceden de belirtildiği gibi dölleme yani spermatozon ve ovum'un kaynaşması olgusu ampulla ile istmus arasındaki bölgede meydana gelmektedir. Ovulasyondan sonra fimbria ovarica ile alınan ovum yaklaşık 6 saat sonra döllemenin oluşacağı bölgeye ulaşır. Eğer dölleme oluşmamışsa bunu izleyen istmus bölgesindeki seyahati oldukça yavaş sürer ve ovum yaklaşık 2-4 günde oviduct'un tümünü katederek cornu'ya varır. Ovum döllemenin oluştuğu ampulla bölgesini geçip istmusa geldiğinde dölleme gücünü çok çabuk yitirir, cornu'lara ulaştığında ise artık dölleme olmaz. Ovum her ne kadar oviduct'ta yaklaşık bir gün kadar canlı kalabiliyorsa da onun döllemenin oluşacağı ampulla ile istmus arasındaki bölgede kalma süresi olan 6 saat çok önemlidir. Bu nedenlerdir ki, belli bir sürede kapasitasyon geçirmiş spermatozoon'ların canlı ve fertil olarak önceden dölleme yerine gelip ovum'u beklemesi ve ovum gelir gelmez hemen onu döllemesi gerekmektedir. Bu da tohumlamaların ovulasyondan önce yapılması zorunluluğunu beraberinde getirir. İneklerde ovulasyonun kızgınlığın bitiminden 6-12 saat sonra oluştuğu da dikkate alındığında başarılı bir gebelik elde etmek için tohumlamaların kızgınlığın ortasında yada ikinci yarısında yapılması zorunludur. Ancak tohumlanmak için ayrılmış ineklerde kızgınlığın başlamasından sonra belli bir sürenin geçmiş olabileceğini de düşünerek dış belirtiler ve rektal muayene bulguları uygunsa tohumlamanın hemen yapılması yararlıdır. Eğer bu muayeneleri yapma olanağı yoksa sabah kızgınlığa gelen inekleri öğleden sonra öğleden sonra kızgınlığa gelen inekleri de ertesi sabah tohumlamak uygundur.

Eskiden tur sistemi ile yürütülen kamu suni tohumlama uygulamalarında bu koşula fazlaca uyulamıyordu. Çünkü, sabah erkenden tura çıkan kamu suni tohumlama ekibi durak adı verilen kızgın ineklerin getirildiği yerlere uğrar, 2-3 saat içinde tüm kızgın inekleri tohumlayarak geri dönerdi. Böylece kural gereği öğleden sonra tohumlanması gereken inekler sabah tohumlandığı için sırf bu nedenle döl verimi düşüklükleri oluşuyordu. Ancak serbest veteriner hekimler suni tohumlama yapmaya başladıktan sonra bu sakınca ortadan kalkmış, telefonla kızgın olduğu bildirilen ineklerin tohumlama zamanları veteriner hekimler tarafından saptandıktan sonra tohumlamalar yapıldığı için döl verimi de yükselmiştir.

Payet Muhafazası

Donmuş boğa sperması yurt dışındaki ve yurt içindeki üretim merkezlerinde tekniğine uygun olarak özenle hazırlanmakta ve Türkiye'deki dağıtım firmalarına büyük azot tankları içerisinde güvenilirlikle nakledilmektedir. Türkiye'deki dağıtım firmaları ithal ettikleri donmuş boğa spermalarını yine güvenli ve özenli bir taşıma sistemi ile bayilerine ulaştırmaktadırlar. Bayiler de donmuş boğa spermasını değişik yollardan en uçtaki kullanıcılara yani veteriner kliniklerine iletmektedirler. Kuşkusuz burada çok duyarlı bir soğuk zincir olgusu söz konusudur. Kimi nedenlerle bu zincirin her hangi bir noktasında oluşacak kopukluğun payetlerdeki spermatozoon'ların hareketliliğini ve canlılığını olumsuz yönde etkileyeceği kuşkusuzdur. Bu kopukluk tek bir nedenle ortaya çıkabilir, o da sıvı azotta gömülü olarak bulunması gereken payetlerin bir şekilde dışarıda kalması, ısısının yükselmesidir. Sperma -130 santigrat derecedeki sıvı azot buharında dondurulmakta, -196 santigrat derecedeki sıvı azot içinde muhafaza edilmektedir. Eğer payetlerin tamamı yada bir kısmı çeşitli nedenlerle sıvı azot dışına çıkarsa o bölümde yer alan donmuş spermatozoon'ların ısı -196 santigrat derecenin altına düşeceğinden muhafaza olgusu ortadan kalkacak ve doğal olarak spermatozoon'ların hareketliliğinde ve canlılığında kayıplar yaşanacaktır. Bilindiği gibi düşük ısıdaki dondurma esnasında spermatozoon'larda buz kristalleri şekillenmektedir. Spermanın ısısının değişik nedenlerle düşmesi durumunda bu kristalleşme bozulmakta ve bundan en büyük zararı spermatozoon'lar görmektedir. Bu konuda değişik araştırma sonuçları söz konusudur. Kimi araştırmacılar spermanın ısısının -100 santigrat derecenin altına düşmeden dölleme gücünün etkilenmeyeceğini ileri sürerken, kimi araştırmacılar da spermanın ısısının -120 santigrat dereceye düşmesi halinde kristalleşmenin zarara uğrayacağını ve spermatozoon'ların hareketliliğinin ve canlılığının düşeceğini belirtmektedirler. Deneyimlerimize

göre spermanın ısı donma derecesi olan -130 santigrat derecenin altına hiçbir zaman düşürülmemelidir.

Spermatozoon kaybı olgusu en çok donmuş boğa spermasının bayilerden en uç noktalardaki kullanıcıya yani veteriner hekimlere ulaşması sırasında ve ondan sonra ortaya çıkar. Bayiler payetleri kendi tanklarından kullanıcının tankına aktarırken uzun süre dış ısıya ve güneşin ultraviyole ışınlarına maruz bırakılırsa veya payetleri aletle yada eldiven takılı elle tutacakları yerde çıplak elle tutarlarsa spermatozoon'lar bundan büyük zarar görür.

Muhafaza açısından asıl önemli sorun kullanıcı hatalarından kaynaklanır. Veteriner hekimler ekonomik nedenlerle genelde bir yada iki tankla suni tohumlama çalışmalarını yürütmek istemektedirler. Bunlardan bir tanesi sahip oldukları tüm payetlerin içerisinde bulunduğu ve aynı zamanda tohumlamada da kullanıp sık sık ağzını açıp kapattıkları tohumlama tankı, diğeri de azot takviyesi amacıyla kullandıkları ve kliniklerinde bulundurdukları sıvı azot tankıdır. Tüm payetlerin içinde bulunduğu ve tohumlamada da kullanılan azot tanklarının kapakları her tohumlamada açılıp kapandığı için tankın içinde bulunan sıvı azot hava ile temas edip buharlaşmakta, dolayısıyla da hacim olarak

azalmaktadır. Öte yandan arabanın arkasına konulan tank sabit bile olsa engebeli ve kasisli yollarda sallanarak içindeki sıvı azot çalkalanmakta ve bu da buharlaşmaya ve hacim kaybına neden olmaktadır. Ayrıca uzun süre kullanıldığı için eskijen yada sağa sola çarpmaktan özellikle boğaz kısmı çatlayarak muhafaza görevini yeterince yapamayan tankların içindeki sıvı azot miktarı azalmaktadır. Bu ve buna benzer daha bir çok neden tohumlama tankındaki azot seviyesinin düşmesine yol açmakta, payetlerin sürekli olarak içinde gömülü olmaları gereken sıvı azottan dışarı çıkmaları sonucu oluşan ısı azalması spermatozoon'ların hareketliliği ve canlılığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bunu önlemenin en basit yolu tank sayısını üçe çıkarmaktır. Tohumlamayı yapacak veteriner hekim bu tanklardan birincisini azot seviyesi düşen diğeri iki tanka takviye yapmak amacıyla sadece azotla dolu olarak

kliniğinde bulundurmalı, yine kliniğinde tutacağı ikincisinde elinde mevcut olan değişik ırktan boğaların spermalarını içeren payetleri muhafaza etmeli, ötekilere nazaran daha küçük , taşınması kolay olan üçüncü tanka ise elindeki her ırk boğadan sadece kendisine birkaç gün yetecek kadar sperma payeti koyup beraberinde tohumlama yapacağı ineğin yanına kadar götürmelidir. Veteriner hekim sık sık yada periyodik aralarla her üç tankın özellikle de sperma muhafaza ve tohumlama tanklarının azot düzeyine bakmalı, en ufak bir azalmada hemen takviye etmelidir.

Tanklardaki azot seviyesi tankın içine dikey olarak sokulacak dereceli bir çubukla ölçülür. Azot içine girdiğinde dereceli çubuğun azotla temas eden bölümü beyaz bir renk alır, bu da azotun seviyesini gösterir. Sıvı azot miktarı tankın hacminin 2/3 ünden az olmamalıdır. Burada üzerinde hassasiyetle durulması gereken önemli noktalardan birisi de sperma muhafaza tankından tohumlama tankına payet aktarırken çıplak elle değil payet pensiyle veya eldivenli el ile çalışması; payetlerin dış ortamda, sıcakta ve güneş ışığında fazla bulundurmadan hemen tanktan tanka aktarılmasıdır. En iyisi bu işi uzun saplı bir payet pensi ile yapmaktır. Ancak bunu yaparken yani sperma muhafaza tankından tohumlama tankına payet aktarırken mümkünse bir baş lambası aydınlatması altında gözün göreceği ve payet pensinin erişebileceği en uç noktadan payetleri almak ve hemen tohumlama tankındaki içi azot dolu metal kanisterlere aktarmaktır. Eğer nakledilecek payet sayısı fazla ise kanisterler sıvı azotla dolu olarak ve tankın ağzını taşmayacak şekilde yukarı çekildikten sonra payetler eldivenli elle veya pensle alınıp tohumlama tankına aktarılabilir.

Payetlerin tohumlamadan önceki muhafazası suni tohumlamanın başarısı açısından çok büyük önem taşır. Deneyimsiz tohumlamacılar azot

seviyesini ölçmeyi ihmal ettiklerinden dolayı payetlerin içindeki spermatozoon'lar hareketlilik ve canlılık bakımından zarara uğramakta, bu da tohumlamanın başarısını azaltmaktadır. Bu durumda başarısızlık çoğu kez bayilere veya spermaya yüklenmektedir. Oysa ki suni tohumlama uygulaması esnasında en önemsizmiş gibi görülen bir husus bile hayvanın gebe kalmamasına, dolayısıyla yetiştiricinin zarara uğramasına neden olabilmektedir.

Payetlerin Tohumlamaya Hazırlanması

Yukarıda da değinildiği gibi tohumlamayı yapacak olan veteriner hekim üç litrelik tohumlama (uygulama) tankını ahıra, tohumlamasını yapacağı ineğin yanına kadar getirmelidir. Bazı veteriner hekimler hem sperma muhafaza hem de tohumlama amacıyla kullandıkları tek tankı arabada bırakmakta, orada tanktan çıkardıkları payeti elleriyle tohumlayacakları ineğin yanına kadar getirerek çözmekte ve pistoleye koymaktadırlar. Bu son derece yanlış bir uygulamadır. Arabadan ahıra, tohumlanacak ineğin yanına gelinceye kadar payetteki spermatozoon'lar yüksek ısıya ve güneşin ultraviyole ışınlarına maruz kalmakta, canlılığını ve hareketliliğini yitirmektedir. Pratikte bu konuda iki tür uygulama yapılmaktadır. Bunlardan birisi; önce rektal muayeneyi yapıp sonra payeti tohumlamaya hazırlamak, diğeri de önce payeti tohumlamaya hazırlayıp sonra rektal muayeneyi yapmaktır. Aslında bunun ikisini de yapan veteriner hekimler vardır ama çoğunluk önce payeti tohumlamaya hazırlamakta daha sonra rektal muayeneyi gerçekleştirmektedir. Ancak bu teknik bilimsel ölçütlere uymayan bir tekniktir. Bu şekilde çalışan veteriner hekimler öncelikle payeti hazırladıkları için rektal muayene ve tohumlama sırasında geçecek zaman sürecinde dış ortamın etkilerine maruz kalan payetlerin içindeki spermatozoon'lar hareketlerini ve canlılıklarını yitirmektedirler. İşin doğrusu önce özenle rektal muayeneyi yapıp hayvanın gebe olmadığına, üreme organlarında patolojik bir durum bulunmadığına, kızgın olduğuna kesin olarak karar vermek sonra da ivedilikle payeti hazırlayıp tohumlamayı yapmaktır. Böylece hem rektal muayene aceleye getirilmeden usulüne uygun olarak yapılmış olur hem de dış ortamda uzun süre bulunmayan spermatozoon'lar

zarar görmezler. Ayrıca önceden yapılan rektal muayenede tohumlamaya engel bir durum saptandığında boşu boşuna sperma israf edilmemiş olur.

Payetlerin tohumlamaya hazırlanması işlemi çok büyük özen ve duyarlılık isteyen bir konudur. Çünkü bu işlemi basite alıp önemsememek ve bu yüzden de hata yapmak, spermatozoon'ları zarara uğratarak suni tohumlamanın başarısını büyük ölçüde engellemek demektir. Önceden de değinildiği gibi tohumlamayı yapacak olan veteriner hekim tohumlama tankını tohumlanacak ineğin yanına kadar getirmelidir. İneğin rektal muayenesini usulüne uygun olarak yapmalı ve hayvanın tohumlamaya hazır olduğunu saptamalıdır. Tankın kapağını açtıktan sonra payetlerin bulunduğu kanisteri fazla yukarı çekmeden bir baş lambası yardımıyla gözün görebileceği derinliğe kadar uzun saplı pens ile ulaşmalı ve payeti alıp ısı, güneş ışığı gibi dış etkilere maruz bırakmadan en hızlı biçimde çözme işlemini yapacağı sıcak su banyosuna atmalıdır. Kimi veteriner hekimler payetlerin içinde bulunduğu kanisteri kulpundan çekerek tankın boyun hizasına hatta ağızından dışarıya çıkarmakta, elle tutup aldığı payeti sıcak su banyosuna koymaktadırlar. Bu yukarıda sakıncaları belirtildiği gibi son derecede yanlış bir uygulamadır.

Payetlerin tohumlamaya hazırlanması sürecinin önemli bir evresini de donmuş spermanın çözülmesi işlemi oluşturur. Bilindiği gibi sperma -130 derecedeki sıvı azot buharında dondurulmakta ve -196 derecedeki sıvı azotta muhafaza edilmektedir. Dondurma işlemi sırasında spermanın ısısı aniden düşürüldüğü için çözme işleminin de ani olarak yapılması gerekir. Bu amaçla veteriner hekimler içi ılık su dolu her hangi bir kap kullanmaktadırlar. Bu her ne kadar amaca uygun gibi görülüyorsa da bir işletmede birden çok tohumlanacak inek bulunması durumunda yada soğuk havalarda suyun soğumasına, başka bir deyişle çözme için gerekli olan ısının düşmesine neden olmaktadır. Onun için elektrikli veya elektriksiz ama mutlaka içindeki suyun ısınısını uzun süre sabit tutacak ağız kapaklı bir termosu ihtiyaç vardır. Payet çözme suyu içerisine atıldıktan sonra yada kullanılmadığı durumlarda termosun kapağının mutlaka kapalı olması gerekir. Ayrıca suyun temiz ve hijyenik olması da şarttır. Aksi takdirde bir takım saprofit ve patojen mikroplar su vasıtasıyla payetlere oradan

da ineklere bulaşabilir. Spermanın çözdürüleceği ısı suni tohumlamanın başarısı açısından son derece büyük önem taşır. Bu konuda çeşitli uygulamalar söz konusudur. Bir yandan donmuş sperma üreticisi firmalar, öte yandan da bilimsel araştırma sonuçları çözme ısı ile ilgili farklı rakamlar ortaya koymaktadırlar. Benim araştırmalarımın da içinde bulunduğu yurt içi ve yurt dışında yapılmış kimi araştırmaların sonuçlarına göre aniden ısı düşürülerek dondurulan spermanın çözdürülmesi de ısısının aniden yükseltilecek olmalıdır. Ayrıca, çözme ısı yükselirken, çözme süresi azalmalıdır. Nitekim yaptığım bir araştırmada 50 derecede 10 saniyede ve 75 derecede 5 saniyede çözmenin genellikle uygulanan 34 derecede 15 saniyede çözmeye nazaran gerek sperma özellikleri gerekse döl verimi bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini saptamıştım. Ama, Dünya’da ve Türkiye’de suni tohumlama yapan veteriner hekimler daha çok 34 derecede 15 saniyede çözmeyi yeğlemektedir. Öte yandan, İneğin üreme kanalı ısı olan 38 derecede 10 dakikada çözmeyi yeğleyen uygulayıcılar da vardır. Yüksek ısı spermatozoon’ların canlılığına ve hareketliliğine fazla olumsuz bir etki yapmaz. Burada dikkat edilmesi gereken husus çözme ısısının ve süresinin anılan değerlerin altına düşmemesine özen göstermektir. Aksi taktirde sperma özelliklerinde görülecek gerileme suni tohumlamanın başarısını olumsuz olarak etkiler.

Payetler çözüldükten sonra steril bir pens yardımıyla sudan alınmalı, temiz ve oda ısısındaki bir havlu ile el değmeden kurulanmalı ve yine pens yardımıyla payetin pamukla kaplı ucu tohumlama pistolesi’nin ağzına sokularak içeri doğru itilmelidir. Bu esnada payetin yazın güneşin ultraviyole ışınlarına, kışın da soğuğa maruz kalmasını önlemek amacıyla çok çabuk hareket edilmelidir. Payet pistoleye sokulduktan sonra dışarıda kalan kısmı hava boşluğundan temiz ve keskin bir makas ile kesilmeli ve üzerine plastik kılıf geçirilmelidir. Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus pistolenin soğuk olmamasıdır. Bunu önlemenin yolu payet konulmadan pistolenin bir ısı kaynağı ya da elle ısıtılmasıdır. Aksi taktirde özellikle kışın soğuğa maruz kalan sperma hareketliliğini ve canlılığını yitirebilir. Payetin ve pistolenin üzerine geçirilen plastik kılıf steril bir vaziyette ambalajlanmıştır. Plastik kılıf alınırken ambalaj temiz bir makasla kesilerek açılmalı, önce pistoleye girecek geniş ağızlı ucundan tutularak geçirilmelidir. Aksi taktirde bulaşık elle ortasından yada delikli

ucundan tutulan payet üreme organına girdiğinde mikrop bulaştırabilir. Pistole hazırlandıktan sonra hiç vakit yitirmeden tohumlama işlemine geçilmelidir.

Tohumlamacı Hataları

Tohumlamadan önce veteriner hekimin yapacağı ilk ve en önemli iş rektal muayene ile ineğin gebe olup olmadığını, üreme organlarında döl verimini dolayısıyla da suni tohumlamanın başarısını etkileyecek patolojik bir değişimin bulunup bulunmadığını ve ineğin kızgın olup olmadığını saptamasıdır. Kimi deneyimsiz veteriner hekimler tohumlamadan önce gebelik muayenesi yapmadıkları için çoğu kez gebe inekleri de yanlışlıkla tohumlayabilmektedirler. Çünkü, bazen gebe inekler gerek yedikleri östrojen içerikli yemlerden gerek gebelikte de yer alması olası aşırı FSH dalgalarının etkisiyle kızgınlık gösterirler. Ayrıca üreme organlarını kontrol etmedikleri için var olan kimi yangısal değişikliklerde inek kızgınlık gösterebilmekte, ancak oluşan embriyo uterusu yuvalanamadığı için gebelik oluşmamaktadır. Tohumlamadan önce kızgınlığın rektal yolla tespiti büyük önem taşır. Kimi deneyimsiz veteriner hekimler kızgınlık konusunda sadece yetiştiricinin beyanını ve inekte kızgınlıkla ilgili olarak ortaya çıkan dış bulguları dikkate almakta, ovarium'ları muayene edip üzerlerinde kızgınlığın temel bulgularından olan olgun, fluktuan, patlamaya

hazır bir Graff follikülü'nün bulunduğunu saptamadan tohumlamaya başlamaktadırlar. Bu son derece yanlış bir uygulamadır. Çünkü ineklerde kızgınlık hem çok kısa sürdüğü hem de ovulasyon kızgınlığın bitiminden sonra oluştuğu için en uygun tohumlama zamanının tespiti zorlaşmaktadır. Yeniden önemle vurgulamak gerekirse sırf bu nedenlerle veteriner hekimler tohumlamadan önce ayrıntılı bir rektal muayene yapmak zorundadır. Kimi deneyimli veteriner hekimler ise rektal muayeneyi kendilerine zaman kaybettirdiğini düşünerek ihmal etmektedirler.

Rektal muayenenin ve ardından uygulanacak tohumlamanın hangi elle yapılacağı konusu çok önemlidir. Normal koşullarda ineğin midesi karın boşluğunun sol tarafında, üreme organları ise sağ tarafındadır. Bu nedenle, rahat bir rektal muayene yapabilmek için sol eli, tohumlama yapabilmek için de sağ eli kullanmak gerekir. Rektal muayene çıplak veya eldiven takılı elle yapılabilir. Çıplak elle yapılan rektal muayenede üreme organları özellikle de ovarium'lar daha hassas bir şekilde muayene edilebilir. Sağ el ile ineğin kuyruğu yukarı kaldırıldıktan sonra steril bir madde ile kayganlaştırılmış sol el huni biçimine getirilerek rektuma sokulur. Bu esnada sfinkter ani geçilirken zorlanmamalı, el sağa sola çevrilerek rektuma sokulmalıdır. Rektal muayeneden önce üreme organlarının etkin muayenesi için gaita boşaltılmalıdır. Ancak bunu yaparken el rektumdan dışarı çıkarılmamalıdır. Rektum boşaltılmadan da gaita yumağının altından üreme organları muayene edilebilir. Rektumda eğer cranio-caudal bir kontraksiyon söz konusu ise el ileriye sevkedilmek için zorlanmamalı, kontraksiyonun sona ermesi beklenmelidir. Rektal muayene sırasında oluşacak kontraksiyon halkaları elin işaret ve orta parmakları bir araya getirilerek ileri geri masaj yapmak suretiyle düzeltilebilir. Bu arada inek sırtını kamburlaştırarak rektal muayeneye engel olmaya çalışır. Bunu önlemenin pratik yolu dıştan hayvanın sırtını elle sıkmaktır. Ayrıca rektumdaki elin parmakları dorsal yöne çevrilerek de masaj yapılabilir. Rektumun içinde hava kalmadığı ve gaitanın iyice boşaldığı anlaşıldıktan sonra muayeneye başlanmalıdır. Muayeneye vagina'dan başlanmalı, cervics, corpus uteri, cornu uteri'ler ve ovarium'lar sırasıyla muayene edilmelidir. Muayenede üreme organlarının tonusuna, kıvamına, büyüklüğüne, tümöral oluşumların bulunup bulunmadığına bakılır. Ayrıca

ovarium'ların kıvamı, büyüklüğü, üzerlerinde follikül oluşumları ve çeşitli evrelerdeki corpus luteum' lar bulunup bulunmadığı muayene edilmelidir.

Tohumlamadan önce yapılması gereken diğer önemli bir iş de ineğin iyi zapt edilmesidir. Bu hem ineğin hem de tohumlamayı yapan kişinin güvenliği açısından çok önemlidir. Çünkü kızgın inek sinirli ve dış etkilere karşı duyarlı olduğu için kolaylıkla tutulamaz. En iyisi varsa ineği bir travaya bağlamaktır. Büyük işletmelerde yemliklerde bulunan kelepçelerde de inekler tohumlanabilir. Eğer bunlar mevcut değilse inek iple bağlanır ve bir kişi ineği ipinden tutarak zapt eder. Burada önemli olan husus tutma esnasında ineğe kötü muamele etmemek ve onun canını acıtacak eylemlerden sakınmaktır. Çünkü canı yanan ve strese giren inekte salgılanan adrenalin hormonu oksitosin hormonunu inhibe ederek salgılanmasını durdurur. Oksitosin hormonunun tohumlama sırasında uterus düz kaslarının kontraksiyonunu artırarak spermatozoon taşınımında çok önemli rolü olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, tohumlamanın başarısını engellemek ve gebeliği tehlikeye atmamak için ineğe iyi davranılmalı, güzel sözler söylenmeli, onu kızdıracak davranışlardan kaçınılmalıdır.

Tohumlanacak ineğin vulva'sının temizliği büyük önem taşır. Rektal muayene sırasında gaita dışarı çıkarken vulva'yı kirletir. Eğer vulva ve anal bölge rektal muayeneden sonra iyice temizlenmeden tohumlama yapılacak olursa pistole'ye bulaşacak gaita vagina'ya girerek yangılaşmasına neden olur. Bu yüzden tohumlamadan önce vulva'nın ve anal bölgenin kuru yumuşak kağıt havlularla iyice temizlenmesi gerekir. Bu aşamada anılan bölgenin yıkanması ya da ıslak bezle silinmesinden kaçınılmalıdır. Eğer yıkanacaksa da iyice kurulandıktan sonra tohumlamaya geçilmemelidir.

Tohumlama işlemi spermanın üreme kanalının uygun bölgesine verilmesini içeren bir manipülasyon olduğu için deneyim gerektiren bir konudur. Kim sayı olarak daha fazla tohumlama yapmışsa o daha deneyimli sayılır. Hazırlanan pistole sağ ele alınır sol elin parmakları ile vulva dudakları açıldıktan sonra pistole yerle 45 derecelik açı yapacak biçimde vulva'ya sokulur. Bunun nedeni pistole'nin ucunu yanlışlıkla vagina'nın tabanında bulunan orificium urethra externa'ya girmesini engellemektir. Deneyimsiz veteriner hekimler bu yönlendirmeyi yanlış yaparak spermayı uretra ve sidik kesesi içine verebilmektedirler. Pistole'nin uretra'ya gitmediği vaginal boşluk içinde olduğu yine rektum'daki sol elin iki parmağı ile vagina'ya baskı yapıp pistole'nin ucunun hissedilmesi ile anlaşılır. Daha sonra sol elle cervics kavranır. Cervics'in boyutları ve kıvamı tıpkı bir hindinin boynu gibidir. Bağ doku ve kaslardan oluşan cervics'in boyutları ineğin yaşına ve bulunduğu post partum dönemine göre değişir. Cervics 3-4 adet mukosal halka içerir ki bunlar cervicsi 3-4 kompartmana ayırırlar. Genç ineklerde ve düvelerde cervics pelvis kemiğinin üstünde ve pelvis boşluğunda bulunmasına karşın yaşlı ineklerde genişlemiş üreme organları ile birlikte karın boşluğuna doğru sarkmıştır. Cervics'i kavrayan elin ayasının ortası serviksin vaginaya açılan kapısı olan orificium uteri externa ve onun etrafındaki cervics'e nazaran daha sert ve kıkırdaksı olan portio vaginalis cervicis'in üzerine getirilir. Elin orta, yüzük, küçük parmakları cervics'i soldan, baş parmak ise sağdan kavrar. İşaret parmağı pistolenin cervics'e girip girmediğini kontrol etmek için boşta kalmalıdır. Yukarıda bahsedildiği gibi yerle 45 derece açı oluşturacak biçimde vulva'ya sokulan pistole uretra'nın vagina'ya açılan deliğini geçtikten sonra yere paralel hale getirilir ve ilk olarak pistole'nin ucu cervics'i kavrayan elin ayası ile bileğin birleştiği bölümün tam ortasına dokundurulmaya çalışılır. Bu gerçekleştiğinde teorik olarak ve cervics'in elle kavranma pozisyonuna göre pistole orificium uteri externa'nın tam üzerindedir denilebilir. Pistole'nin ucu biraz aşağı indirilerek hafifçe cervics'e yönlendirilir. Eğer bu yöntem uygulanmaz ise pistole çoğu deneyimsiz veteriner hekimlerin yaptığı gibi portio vaginalis cervicis'in vagina'ya doğru uzanmasıyla yan taraflarda oluşan ve fornix adı verilen boşluklar içine sokulabilir ki pistole'yi ileri itme durumunda kızgınlık nedeniyle zaten hassaslaşmış olan vagina duvarı

delinerek sperma boşu boşuna pelvis boşluğuna verilmiş olur. Rektal muayenede oluşan cranio-caudal kontraksiyonlar sonucu üreme organları geri çekilince uterus'ta ve vagina'da kıvrımlar oluşacağı için başarılı bir suni tohumlama için cervics tutulup ileri doğru itilmelidir.

Pistole'nin cervics'e sokulmasının yöntemi konusunda iki tür uygulama vardır. Kimi uygulayıcılar pistole'yi sabit tutarak cervics'i pistoleye geçirirler, kimi uygulayıcılar da cervics'i sabit tutarak pistoleyi cervics'e sokarlar. Birinci uygulama yani pistole'yi sabit tutup cervics'i sanki ayağa çorap giyer gibi pistole'nin üzerine geçirmek daha doğrudur. İkincisinde pistole'yi itme sırasında kıvrımlı bir mukozaya sahip olan cervics'te yaralanmalar ve delinmeler oluşabilir. En doğrusu pistole'yi cervics'in ağzında sabit tutmak, elle kavranmış olan cervics'i sağa sola, yukarı aşağı bükme suretiyle acele etmeden pistole'ye geçirmektir. Her seferinde elin boşta kalan işaret parmağı ile cervics'e üstten dokunarak pistole'nin cervics'e girip girmediği yada cervics'in neresinde olduğu kontrol edilmelidir.

Veteriner hekimler ve bilim adamları arasında spermayı cervics'e mi yoksa corpus yada cornu uteri'ye mi verelim, cervics'e verecek olursak hangi kompartmanına verelim şeklinde tartışmalar yaşanmaktadır. En iyisi spermayı cervics'in uterus'a doğru dördüncü yani son kompartmanına daha doğrusu cervixsin uterusu açıldığı yere vermektir. Daha öne vermek spermatozoon kayıplarına yol açar. Spermayı daha ileriye yani corpus uteri'nin derinliklerine vermek de spermatozoon'ların sadece bir cornu'ya gitmesine neden olur. Deneyimli veteriner hekimler aslında pistole'yi istedikleri cornu uteri'ye verebilirler ama bu yanlış bir uygulama olur. Fizyolojik Bilgi Bölümü'nde de

belirtildiği gibi spermatozoon'lar ejakulasyon sırasında kaybettikleri dölleme yeteneklerini cervics'ten başlayan bir kapasitasyon sürecinde yeniden kazanırlar. Onun için, spermatozoon'ların mutlaka cervics sıvıları ile karışması gerekir. Sperma cornu uteri'ye verildiğinde bu durum söz konusu olamayacağından spermatozoon'lar tam anlamıyla kapasitasyon geçiremezler ve dölleme yeteneklerini yeterince kazanamazlar. İneklerdeki döl verimi düşüklüğü nedenlerinden birisi de spermanın uygun yere verilmeyişidir. Sperma cervics'in son kompartmanına verildikten sonra pistole hemen geri çekilir. Kimi veteriner hekimler spermayı pistoleyi geri çekerken yavaş yavaş boşaltmaktadırlar ki bu doğru değildir. Spermayı cervics'e verdikten sonra rektumdaki elle cervics masajı caudo - cranial kas kontraksiyonunu artırdığı için spermatozoon taşınımını kolaylaştırdığı için doğrudur.

Tohumlamadan önce yada sonra hormon uygulanması konusunda yapılmış bilimsel araştırmalar da vardır. Hormon uygulaması normal ineklerde her tohumlamada uygulanırsa boşuna masraftan başka bir işe yaramaz. Bu nedenle sadece kızgınlık döngüsünde ve ovulasyonda aksama olan ineklerde tavsiye edilir. Ancak hormon uygulamalarının iki ucu keskin bir bıçak olduğunu ve bir olguyu düzeltelim derken ötekini bozacağımız konusunu da akıldan çıkarmamalıyız.