

İneklerde Fertilité Sorunları ve Çözüm Yolları (*)

Erol ALAÇAM **
Hazım GÖKÇEN ***

Gerek dişi, gerekse erkek hayvanlarda döl verimi düşüklüğü olarak tanımlanabilen infertilite olgusu bazen bir, çoğu zamanda birkaç ögenin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmaktadır. Ana ve erkek hayvanda oogenesis veya spermatogenesis'ten başlayarak, östral siklusların devamlılığında, östrüs ve ovulasyonun şekillenmesinde, tohumlamada, fekondasyonda, bölünmeler sırasında, embriyonal dönemde, gebelik süreci içinde, doğum sırasında veya sonrasında şekillenebilecek herhangi bir fiziki, hormonal veya enfeksiyöz dış etki fertilitéyi bireysel olarak aksatabilir. Bazende infertilite olgusu salgın enfeksiyonlara, bakım ve beslenme koşullarına bağlı olarak, büyük parasal boyutlara ulaşan bir sürü sorunu olarak karşımıza çıkabilir. Döl verimi düşüklüğünün nedenleri Cetvel 1'de görüldüğü biçimde gruplandırılabilir.

Cetvel: 1
İnfertilite Nedenlerinin Sınıflandırılması



Bu derlemede özellikle fonksiyonel infertilite sorunları üzerinde durulacaktır.

- * Bu derleme 8.3.1983 tarihinde, U.Ü. Veteriner Fakültesinde, "Panel" olarak sunulmuştur.
- ** Doç.Dr.; A.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Dölerme Hastalıkları Anabilim Dalı. Ankara/TÜRKİYE.
- *** Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Dölerme Hastalıkları Anabilim Dalı. Bursa/TÜRKİYE.

İNEKLERDE DÖL VERİMİ İLE İLGİLİ FİZYOLOJİK VE ENDOKRİNOLOJİK BİLGİLER:

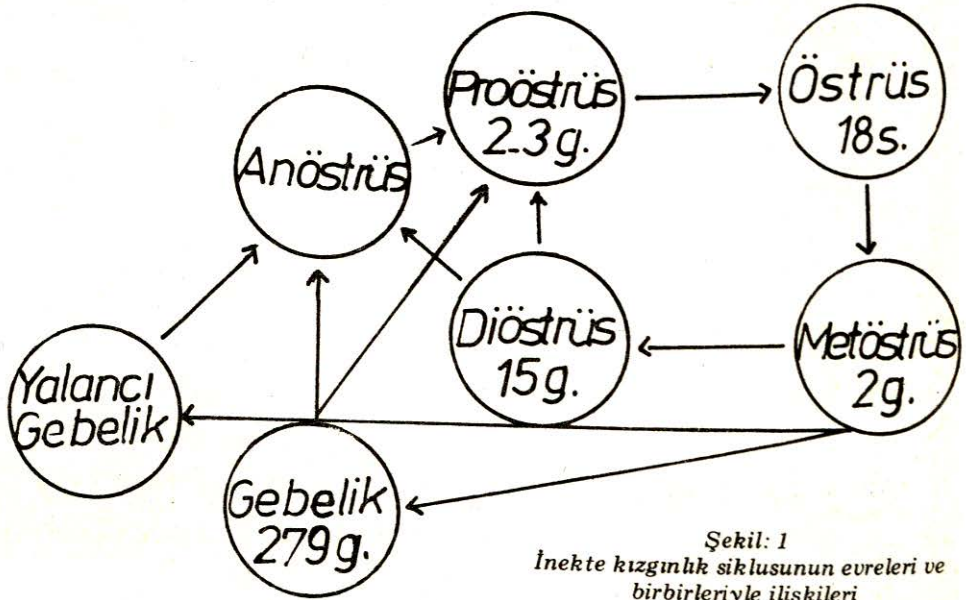
İnekler yıl boyu kızgınlık gösteren poliöstrik hayvanlardır. Yani, gebe oldukları ya da genital organlarında herhangi bir bozukluk bulunmadığında periyodik olarak üç haftada bir kızgınlık gösterirler. Kızgınlık siklusu olarak ta adlandırılan bu periyodik dönemler bir kızgınlığın başlangıcından, onu izleyen ikinci kızgınlığın başlangıcına kadar geçen süre olarak tanımlanırlar. Kızgınlık olgusu (östrus) ise, kızgınlık siklusunun bir evresi olarak kabul edilir ve dışının belli kimi fizyolojik ve psikolojik belirtiler göstererek erkeği kabul etme zamanı ve süresi olarak tanımlanır.

Evcil hayvanlarda kızgınlık siklusu 4 evrede incelenmektedir. Bunlar: 1) Östrus, 2) Metöstrus, 3) Diöstrüs ve 4) Proöstrus'tur.

- *Östrus*, siklusun östrus evresi diğer evcil hayvanlara oranla kısadır (12-18 saat). Ovulasyon ise Östrus'un sona ermesinden 10-15 saat sonra spontan olarak şekillenir.
- *Metöstrus*, ineklerde ortalama 2 gün sürer. Bu dönemde C. luteum şekillenir ve progesteron salgılanması gözlenir.
- *Diöstrus*, C. luteum evresi olarak ta adlandırılan ve ineklerde ortalama 15 gün süren bu evrede luteal progesteronun etkisi gözlenir.
- *Proöstrus*, C. luteum'un regresiyonundan sonraki evredir. İneklerde ortalama 2-3 gün süren bu dönemde uterustan salgılanan prostaglandinlerin etkisiyle kandaki progesteron düzeyi düşer, FSH'nın etkisiyle folliküler gelişme hızlanır ve östrojenin kızgınlık doğurucu etkisi artar.

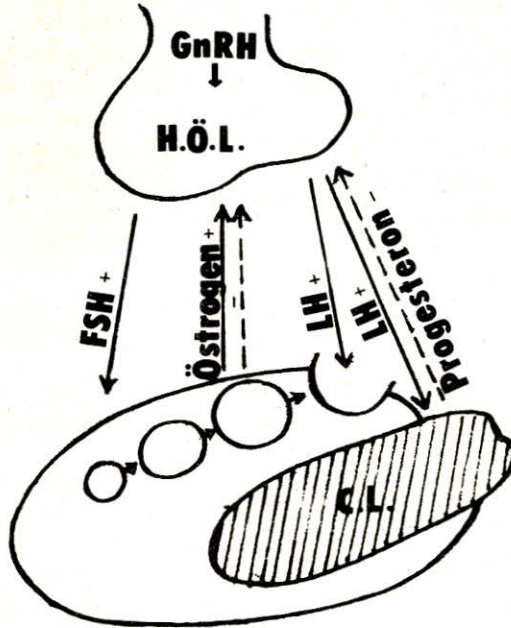
Kızgınlık siklusunun Proöstrus ve Östrus evrelerine *folliküler evre*, metöstrus ve diöstrus evrelerine de *luteal evre* adı da verilmektedir.

İneklerde kızgınlık siklusunun evreleri ve aralarındaki bağlantılar Şekil: 1'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil: 1
İnekte kızgınlık siklusunun evreleri ve birbirleriyle ilişkileri

Siklus sırasında hipotalamus, hipofiz ve ovaryum arasındaki hormonal düzen ise Şekil: 2'de şematik olarak özetlenmiştir.



Şekil: 2

Hipotalamus, hipofiz ve ovaryum arasındaki hormonal düzen

KIZGINLIĞIN SAPTANMASI

İneklerde kızgınlık çok çeşitli yol ve yöntemlerle saptanabilir. Biz burada daha çok uygulamada sıkça kullanılan yöntemler üzerinde duracağız.

İneklerde kızgınlığın saptanması uygulamada çokluk dış ve iç kızgınlık belirtilerinin gözlenmesi suretiyle yapılmaktadır. Dış kızgınlık belirtileri özellikle sexüel davranışlar olarak ortaya çıkar. Sexüel davranışlar metöstrus'ta sakindir, proöstrus'ta başlar, östrusta çoğalır ve diöstrus'ta azalır. Dış kızgınlık belirtilerinin görülmesi, kızgınlığın saptanmasında çokluk güvenilir ölçütler olarak değerlendirilmez. Başlıca dış kızgınlık belirtileri heyecan (sinirlilik), böğürme ve homurdanma, kararsız (değişken) bakışlar, belin kendiliğinden çökmesi, yem yemede azalma ve isteksizlik, sütün azalması, komşu hayvanları ya da hayvanın kendi kendini yalaması, sürüde öteki hayvanlara atlamasıdır. Saydığımız son iki belirti, ötekilere nazaran daha güvenilir ölçütlerdir. İnekte, sadece kızgınlık süresince saptanan en belirgin özellik, *Dudungsrefleks* denen ve öteki hayvanlar tarafından aşıldığında ya da bel bölgesine elle basınca yapıldığında acı duyma ve kuyruğun kaldırılmasıyla karakterize olan olgudur. Bunların dışında, özellikle ineklerde vaginadan gelen ve çara adı verilen serömüköz akıntının görülmesi de hayvanın kızgın olduğunu niteleyen dış belirtiler arasındadır.

Çara çokluk kuyruk uzamına ve metatarsusların çıkıntısına bulaşmış olarak, iyi ışık altında gözlenebilir.

İneklerde kızgınlığın sadece dış belirtilen gözlenmesi yoluyla saptanması, yukarıda da değinildiği gibi tam anlamıyla güvenilir ve yeterli değildir. Dış belirtiler yanında, buna ek olarak genital organların iç bakılarının da yapılması gereklidir. Kızgınlığın tam olarak saptanabilmesi, ya da ineğin kızgın olduğundan tam emin olabilmek için, iç genital organlarda oluşan, kızgınlıkla ilgili değişimlerin incelenmesi zorunludur. İç genital organların muayenesi ya vaginal bakıyla vagina ve portio vaginalis servisis'in incelenmesi, ya da rektal yolla uterus, kornular ve ovaryum'da kızgınlık sonucu oluşan değişimlerin saptanmasıyla olasıdır. Bunlar arasında vulvanın ödemi, vagina mukozasının hiperemisi, portio vaginalis servicis'in durumu, uterus ve kornuların tonusu, ovaryumların büyüklüğü ile üzerinde oluşan değişimlerin incelenmesi başta gelmektedir.

İneklerde kızgınlığın dış belirtileri ile, kızgınlık siklusu süresince oluşan ve rektal ve vaginal bakıda saptanabilen başlıca değişimler özet olarak Cetvel 2'de verilmiştir.

Endokrinolojik Bilgi: İneklerde döl verimi olgusunda doğrudan veya dolaylı olarak birçok hormon rol oynar. Bu hormonların salgılandıkları kaynaklara göre ayrılarak klinik kullanımlarına kısaca göz atılırsa;

HİPOTALAMUS:

GnRH (Gonadotropin Salgılayıcı Hormon): Bu hormon hipofiz ön lobundan FSH ve LH hormonlarının salgılanmasını stimüle eder. Ancak ovaryumlarda aktif bir corpus luteum bulunuyorsa GnRH enjeksiyonları etkisizdir. Devamlı enjeksiyonları antihormon oluşturmaz. Sağıtım amacıyla analogları olan Buserelin ve Gonadorelin kullanılmaktadır.

Endikasyonları: Özellikle ovaryumun fonksiyon bozukluklarında, asiklik ve anöstrik hayvanlarda, hormonal kökenli anovulasyonda, folliküler atrezilerde, nimfomani ile seyreden kistik ovaryum dejenerasyonlarında ve östrüs sinkronizasyonundan sonra suni tohumlamanın başarısını çoğaltmak üzere kullanılmaktadır.

HİPOFİZ:

Gonadotropinler:

FSH (Follükül Geliştirici Hormon): Hipofiz ön lobundan salgılanan bu hormon dişide ovaryumlardaki folliküler gelişmeyi, erkeklerde ise seminifer tubulleri etkileyerek spermatogenetik işlevleri stimüle eder. Hakiki anöstrüs olgularında ve inaktif ovaryumlarda endikedir. Bu hormonun devamlı enjeksiyonları antihormon oluşturması nedeniyle etkisiz kalabilir veya anafilaksi oluşturabilir. Anafilaksi semptomları görüldüğünde Adrenalin enjekte edilebileceği gibi corticosteroidler de uygulanabilir.

LH (Luteinleştirici Hormon): Yine hipofiz ön lobundan salgılanan bu hormon ineklerde follikülleri olgunlaştırıcı, ovulasyon yaptırıcı ve corpus luteumun oluşmasına yardım edici etkisi vardır. Boğalarda ise testesteron yapımını stimüle eder.

Endikasyonlar: Ovulasyonun geciktiği ya da şekillenmediği (anovulasyon) olgularda, hakiki anöstrüslerde (FSH ile birlikte), suböstrüste, kistik ovaryum degene-

rasyonlarında (Luteal veya folliküler kistlerde) ovulasyonu veya luteinleşmeyi sağlamak üzere kullanılabilir.

LTH (Luteotropik Hormon, Prolaktin): Bu hormon corpus luteumun devamlılığını sağladığı gibi, memelerin gelişmesinde ve laktasyonun başlamasında da önemli rol oynar. Sentetik preparatı yoktur. Fenotiazin türevi trankilizanlar (reserpin gibi) enjekte edilerek endogen salgısı stimüle edilebilir.

GONADLAR (Ovaryum ve Testisler):

Ostrojen: Graaf follikülünde theca interna ve granuloza hücrelerinden salgılanır. Follikül sıvısı içinde yer alan bu hormon östrüsün fizyolojik ve psişik belirtilerini ortaya koyar. Gebelik sırasında plasentadan da salgılanan bu hormonun organizmada östradiol, östron ve östriol olmak üzere 3 ayrı fraksiyon halinde bulunmaktadır.

Endikasyonları:

Uterusun boşaltılması amacıyla (pyometra, mumifikasyon, maserasyon ve abortus)

Retentio secundinarum ve metritislerde

Uterusun involusyonunu çabuklaştırmak için,

İmplantasyona engel olmak üzere,

Östrüs sağlamak amacıyla,

Memeleri geliştirmek ve laktasyonu başlatmak için,

Yüksek dozlarda sütü geriletmek amacıyla,

Kalıcı corpus luteumu sağıtmak amacıyla uygun dozlarda kullanılabilir.

Progesteron: Corpus luteum tarafından salgılanır. Uterusu gebeliğe hazırlar ve gebeliği koruyucu bir etki yapar. Progesteron etkisi altındaki hayvan östrüs göstermez. Plasentadan da salgılanan bu hormon aynı zamanda memelerin gelişmesine yardımcı olur.

Endikasyonları: Hormonal kaynaklı abortuslardan korunmak amacıyla, östrüsü sinkronize etmek üzere, kistik ovaryumların sağıtımında LH ile kombine olarak kullanılabilir.

Testesteron: Testislerde Leydig hücrelerinden salgılanan bu hormon libidosu eksik hayvanlarda endikedir. Ayrıca FSH ile birlikte spermatogenesis'i stimüle eder ve sekonder erkeklik karakterlerinin şekillenmesine yardımcı olur. Dişi köpeklerin meme ve genital organ tümörlerinde, kızgınlığın önlenmesinde ve metrorhagialarda kullanılabileceği gibi, protein metabolizmasında da anabolizan etkisi vardır.

UTERUS:

Prostaglandinler ($PGF_2\alpha$, PGE_1 , PGE_2): Doğal olarak ineklerde seksüel siklusun 14-15. günlerinde uterusun salgılanan ve luteolysin diye de isimlendirilen bu hormon ovaryumda yer alan fonksiyonel corpus luteumun morfolojik ve işlevsel olarak regresyonuna neden olur (luteolysis). $PGF_2\alpha$ ve analogları olan cloprostebol, tromethamine, tiaprost, prostalen vs. ineklerde ekzogen olarak enjekte edilerek luteolysis sağlanabilir.

Endikasyonları:

Östrüs sikluslarını sinkronize etmek üzere,

Abortus oluşturmak amacıyla (gebeliğin 150. gününe kadar),

Doğumu başlatmak üzere,
Kronik purulent endometritis (pyometra) olgularında,
Fötal mumifikasyon ve maserasyonlarda,
Suböstrüs olgularında,
Luteal kistleri sağıtmak için uygun dozlarda kullanılabilir.

PMSG (Gebe Kısrağ Serumu): Hipofiz dışında salgılanan gonadotropinlerdir. Kısrağlarda gebeliğin 40-150. günlerinde (özellikle 48-55. günlerde) uterustaki endometrisi çukurlardan salgılanır. FSH + LH özelliklerini gösterir. Ovaryumlarda çok sayıda follikül geliştirmek ve ovulasyon yaptırmak (süperovulasyon) amacıyla kullanılabilir.

HCG: Gebe kadın idrarından elde edilen bu hormonda LH özelliğini gösterir ve bu olgunun endike olduğu durumlarda kullanılır.

Östrüs Sikluslarının Sinkronizasyonu:

Östrüs ve ovulasyonun istenen zamana göre planlanması şeklinde tanımlanabilen sinkronizasyon inek yetiştiriciliğinde yavru ve süt planlaması yönünden önemli avantajlar sağlayabilen bir yöntemdir. Sinkronizasyon için ya luteal evredeki hayvana progestagenler uygulanarak progesteron etkisi istenen sürede devam ettirilir veya prostaglandinler enjekte edilerek corpus luteumun etkisi ortadan kaldırılır. Bu amaçla ovaryumdaki aktif corpus luteumun elle enüklasyonu denenebileceği gibi, progestagenlerden (per os, kas içi, deri altı, vaginal) ya da prostaglandinlerden (kas içi, uterus içi) yararlanılabilir.

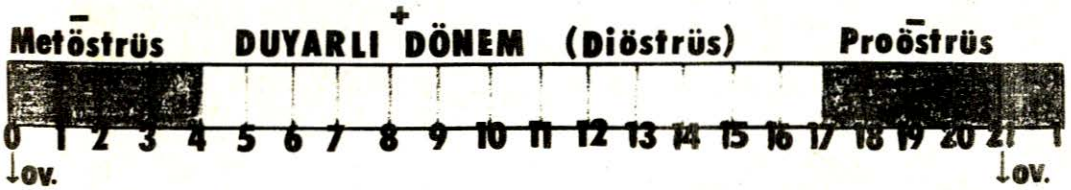
İneklere östrüs sikluslarının sinkronizasyonu için önerilen kimyasal maddeler doz ve uygulama şekilleri, süreleri ve östrüsün görüldüğü günler Cetvel 3'de özetlen-

Cetvel: 3
İneklere Östrüs Sikluslarının Sinkronizasyonu

Etki Şekli	Kimyasal Madde	Dozu	Uygulama Formu ve Yolu	Uygulama Süresi	Östrüsün Görüldüğü Günler
Östrüsü geciktirip, ovulasyonu bloke ederek	CAP, MAP	10 mg	Oral yolla	15-20 gün	Uygulamanın sona ermesini izleyen 2.-4. günler
	Progesteron, Norethandrolone	40 mg	Kas içi yolla	17-30 gün	Enjeksiyonların sona ermesini izleyen 2.-4. günler.
	Norgestomet, Norethandrolone (SC 21009)	6 mgx2	İmplant, kulak derisi altına	8-10 gün	Uygulamanın sona ermesini izleyen 1.-3. günlerde
	Medroxyprogesteron asetat, Cronolone, vs.	2-3 gr.	Sünger ve Silikon lastik, vaginal yolla	8-14 gün	Süngerin çıkartılmasını izleyen 1.-3. günlerde
Corpus luteum'u ortadan kaldırarak	PGF ₂ veya analogları: Tromethamine	25-35 mg 5 mg	Kas içi Urtra-uterin	a) Kontrollü tek enjeksiyon b) Kontrolsüz 11 gün ara ile çift enjeksiyon	Son enjeksiyonu izleyen 2-5 gün içinde
	Cloprostenol	0,5 mg	Kas içi		
	Corpus luteumun enüklasyonu				İzleyen 1-3 gün içinde

miştir. Progestagenlerin yeme katılmasıyla sinkronizasyon sağlanabilmekle birlikte, ilacın yeme homojen olarak dağılmaması veya hayvanların eşit yem almaması nedeniyle başarı oranı düşük olabilir. Kapsül şeklinde yutturma ise pratik değildir. Rektal yolla aktif corpus luteumun enüklasyonu progesteron etkisini ortadan kaldırmakla birlikte kanamalara ve yapışmalara sebep olması nedeniyle fazla değer taşımamaktadır.

İneklerde östral siklusları sinkronize etmek üzere PGF₂α veya analoglarının enjeksiyonları en sık kullanılan yöntemdir. Bunlar diöstrüs evresindeki (seksüel siklusun 4-17. günleri arasında) ineklere uygun dozlarda kas içi yolla verirse, enjeksiyonu izleyen 2-5 günde östrüs ve ovulasyonun şekillenmesine neden olurlar. Özellikle çok sayıda hayvanın birlikte sinkronizasyonu gerekiyorsa, prostaglandinlerin sadece ovaryumlarında aktif corpus luteum taşıyanlara etki edebilmesi nedeniyle çift enjeksiyon yöntemine başvurulması önerilmektedir. Araştırmacılar kontrolsüz tek bir uygulama ile ancak % 60 oranında başarı kazanılabılırken, çift enjeksiyon yöntemi ile % 100'e yakın bir sonuç alınabileceğini bildirmektedirler. Bu yöntemde ilk enjeksiyon kontrolsüz olarak uygulandıktan 11 gün sonra ikinci bir enjeksiyon daha yapılmaktadır. Böylece ilk uygulamaya proöstrüs, östrüs veya metöstrüs evrelerindeki hayvanlar cevap vermezken, ikinci uygulama sırasında diöstrüste bulduklarından etkilenmektedirler. İlk enjeksiyon sırasında diöstrüste bulunan hayvanlar 2-5



Şekil: 3
İnekte prostaglandinlerin kullanılışı

gün içinde ovulasyon göstermekte ve 11. günde yeniden aktif corpus luteumun etkisi altında bulunmakta ve ilk grup gibi uygulamaya duyarlı hale geçmektedirler.

Yirmi adet inek üzerinde yapılan bir çalışmada alınan sonuçlar Cetvel: 4'de görülmektedir.

Cetvel: 4
İnekte Östrüs Sinkronizasyonu Bulguları*

BULGULAR	Tek PGF ₂ α ve Kontrollü toh.	Çift PGF ₂ α, 48-72. saatlerde tohumlara
Hayvan sayısı	7	13
Sinkronizasyon oranı	% 100	% 100
Östrüsün başladığı saatler	36-48	48-96
İlk tohumlamada gebe kalan hayvan sayısı	4	8
Fertilite oranı	% 57.1	% 61.5

* E. Alaçam, Ç. Kılıçoğlu, H. İzgür²

İNЕКTE EN UYGUN TOHURLAMA ZAMANININ SEÇİMİ VE BAŞARILI BİR SUN'İ TOHURLAMANIN BAŞLICA KOŞULLARI

Sığır Sun'î Tohumlama uygulamasında, ineklerin yeterli düzeyde dölverimi alınabilmesinin önde gelen koşulu, tohumlanacak hayvanın kızgınlık siklusunun hangi evresinde bulunduğu kesin olarak saptanabilmesidir. Ayrıca, kızgınlığı tam olarak saptanan bir inekte, tohumlamanın kızgınlık sürecinin hangi evresinde yapılacağı belirlenmesi de büyük bir önem taşır. Bunların dışında, sun'î tohumlamanın başarıyla uygulanmasını sağlayacak ön koşulların yerine getirilmesi de, ineklerden yeterli ve sürekli bir dölverimi alınabilmesi bakımından zorunludur.

EN UYGUN TOHURLAMA ZAMANI:

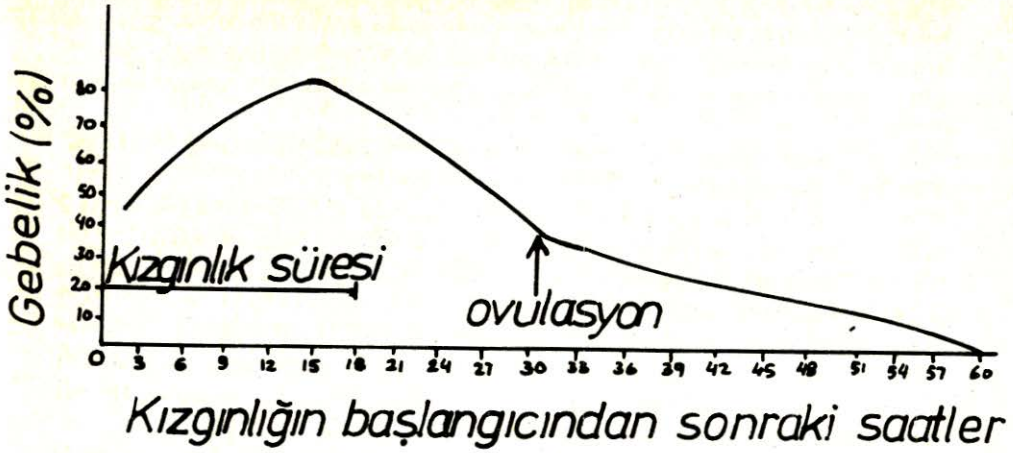
İneklerde kızgınlık süresinin kısa olması ve ovulasyonun kızgınlığın bitiminden yaklaşık 6-12 saat sonra oluşması, en uygun tohumlama zamanının seçimini zorlaştırmaktadır. Tohumlamanın başarısı, ovum ve spermatozoitlerin fertil olarak uygun bir zaman ve ortamda, ovidukt'un ilk 1/3'ünde ampullar bölgede karşılaşmasına ya da spermatozoitin önceden buluşma yerine gelerek ovumu beklemesine bağlıdır. Bunun nedeni spermatozoit'in genital kanalda ovumdan daha uzun süre canlı kalabilme özelliğidir. Bu süre spermatozoitler için 2-3 gün olabilmesine karşılık, ovum için sadece 20-24 saat kadardır. Bir de spermatozoitlerin genital kanal içerisinde belli bir kapasitasyon dönemi geçirdikleri gözönüne alındığında, mutlaka tohumlamanın ovulasyondan önceki dönemde yapılması gerekecektir. İneklerden yeterli bir dölverimi alınabilmesi için tohumlama kızgınlığın hangi evresinde yapılmalıdır? Bu konuda yapılan bir araştırmanın (Trimberger, 1943) sonuçları şöyledir:

<u>Tohumlama Zamanı</u>	<u>Dölverimi (%)</u>
Kızgınlık başlangıcı44.0
Kızgınlık ortası82.5
Kızgınlık sonu.75.0
Kızgınlığın bitiminden 6 saat sonra62.5
Kızgınlığın bitiminden 12 saat sonra32.0
Kızgınlığın bitiminden 18 saat sonra28.0
Kızgınlığın bitiminden 24 saat sonra12.0
Kızgınlığın bitiminden 36 saat sonra08.0
Kızgınlığın bitiminden 48 saat sonra00.0

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

Tohumlama zamanının kızgınlık süreci ve gebelik oranları ile ilişkisini grafiksel olarak şu şekilde de gösterebiliriz.

Bu sonuçlar, döllemenin oluşum mekanizması ile de bilimsel olarak tutarlıdır. Önceden de belirtildiği gibi dölleme (fekondasyon) yani ovum ve spermatozoid'in birleşmesi olgusu ovidukt'un ilk 1/3'ünde ampullar ya da ampullar-isthmik bölgede meydana gelmektedir. Ovulasyon'dan sonra ovum fimbria ovarika ile alındıktan yak-



Şekil: 4
En uygun tohumlama zamanının saptanması

laşık 6 saat sonra döllemenin oluşacağı bölgeye gelmektedir. Eğer dölleme olmamışsa, bunu izleyen isthmus bölgesindeki seyahati oldukça yavaş sürer ve ovum yaklaşık 2-4 günde ovduktun tümünü katederek Cornu'ya ulaşır. Ovum, döllemenin olduğu ampullar bölgeyi geçip isthmus'a geldiğinde dölleme gücünü çok çabuk yitirir, cornu'lara ulaştığında ise artık fertilize olmaz. Ovum hernekadar ovidukt'ta yaklaşık bir gün kadar canlı kalabiliyorsa da, onun döllemenin oluşacağı ovidukt'un ilk 1/3'ünde ya da ampullar bölgede kalma süresi olan 6 saat çok önemlidir. Bu nedendir ki, belli bir sürede kapasitasyon geçirmiş spermatozoitlerin canlı ve fertil olarak önceden dölleme yerine gelip ovumu beklemesi ve ovum gelir gelmez hemen onu döllemesi gerekmektedir. Bu da, tohumlamaların ovulasyon'dan önce yapılması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir. İneklerde ovulasyonun kızgınlığın bitiminden 6-12 saat sonra oluştuğu da dikkate alındığında, sonuç olarak, başarılı bir gebelik elde edebilmek için tohumlamaların kızgınlığın ortasında ya da ikinci yarımında yapılması zorunludur. Ancak pratikte kızgın tanısıyla tohumlanmak için getirilmiş ineklerde, kızgınlığın başlamasından beri belli bir süre geçmiş olabileceğini de varsayarak, eğer olanak varsa, Çizelge-1'de gösterilen dış kızgınlık belirtileri ya da vaginal ve rektal yolla muayene de genital organlardaki kızgınlığa ilişkin değişimler saptanmışsa en iyisi hemen tohumlamayı yapmaktır. Eğer bu muayeneleri yapma olanığı yoksa, sabah kızgınlığa gelen hayvanları öğlenden sonra, öğlenden sonra kızgınlığa gelenleri de ertesi sabah tohumlamak en uygundur.

BAŞARILI BİR SUN'İ TOHURLAMANIN KOŞULLARI

Dişilerin en önemli verimi dölverimidir. Ekonomik önem taşıyan öteki verimlerinin, ancak dölverimi ile elde edilen kuşaklarla sağlanabileceği unutulmamalıdır. Dölverimini artıran çok çeşitli etmen arasında, özellikle sun'î tohumlamının başarılı bir biçimde yapılması da önemli bir yer tutmaktadır.

1) Yapılacak tohumlamaların başarılı olabilmesi, daha doğrusu normal bir gebelikle sonuçlanabilmesi için başta dölverimi yüksek ve bu dölverimini kalıtsal olarak yavrularına geçirebilen bir boğanın spermasına gereksinim vardır. Ayrıca da boğanın ve spermanın bulaşıcı genital hastalık etmenlerini taşıması gerekir. Bunun yanında spermanın belli spermatolojik özellikler bakımından normal olması da önemlidir. Bu özellikleri şöylece sıralayabiliriz.

— Tohumlamada kullanılacak spermanın spermatozoit yoğunluğu normal sınırlar içerisinde olmalıdır (Boğada ortalama 1 milyar/cm³.)

— Tohumlamada kullanılacak spermanın spermatozoit motilitesi yani spermadaki bir yönde, güçlü hareketli spermatozoit oranı % 50 den aşağı olmamalıdır.

— Tohumlamada kullanılacak spermada anormal spermatozoit oranının % 20 den aşağı olması gereklidir.

— Spermanın donmaya dayanıklılığı (freezability) iyi olmalıdır.

— Spermanın spesifik ve nonspesifik mikroorganizmaları taşıması gerekir.

— Tohumlamada kullanılacak spermada ölü spermatozoit oranının % 30 dan fazla olmaması aranır.

2) Tohumlamanın başarılı olabilmesinin diğer bir koşulu da kızgınlığı önceki bölümlerde belirtilen ölçütlere göre tam ve doğru olarak saptanan bir ineğin, en uygun tohumlama zamanının bulunarak tohumlanmasıdır. Ayrıca böyle bir ineğin normal bakım ve beslenme koşullarında bulunması ve genital organlarında patolojik ya da mikrobiyel bir bozukluğun bulunmaması gereklidir.

3) Spermanın tohumlamada kullanılması biçimi de, başarılı bir tohumlamanın önde gelen koşullarındandır. Doğal çiftleşmeyi bir yana bırakırsak, sperma tohumlamada genellikle sulandırılıp ısısı 5°C ye düşürülmüş olarak, ya da dondurulmuş olarak kullanılmaktadır. İneklerde, öteki birkaç türdeki gibi spermanın taze olarak yani sulandırılmadan kullanılması söz konusu değildir. Spermanın dondurularak tohumlamada kullanılması çeşitli yönlerden yararlıdır. Nitekim, bugün hayvancılığın gelişmiş ülkelerin tümünde ineklerin tümüne yakını donmuş spermayla tohumlanmakta ve çok başarılı sonuçlar alınmaktadır. Ülkemizde de tohumlanan ineklerin çoğunda donmuş sperma kullanılmaktadır. Donmuş sperma, gerek bilimsel araştırmalarda, gerek alan uygulamalarında sulandırılmış spermaya bakınca daha iyi sonuçlar vermektedir. Öyleyse, başarılı bir gebelik elde etmek için ineği donmuş spermayla tohumlamak gerekir.

4) Kullanılacak tohumlama yöntemi de sun'i tohumlamanın başarısında büyük önem taşır. Özellikle donmuş spermanın kullanılmaya başlamasından sonra ortaya çıkan rekto-vajinal tohumlama yöntemi başarılı bir gebeliğe ulaşma yönünde büyük yararlar sağlamıştır. Bu yöntemle hem serviks uteri'ye daha emin olarak girilip, sperma verilebilirken hem de tohumlamacı rektal yolla girmekle ineğin genital organlarında ve ovarium'larındaki muhtemel bozuklukları ve ineğin tam olarak kızgın olup olmadığını, ya da ovulasyonun oluşup oluşmadığını kesinlikle saptama olanağı bulup, bu muayeneler doğrultusunda tohumlamayı emin olarak yapabilmektedir.

5) Deneyimli bir teknisyen sun'i tohumlamanın başarısı için ön koşullardan birisidir. Sağlıklı bir boğa, iyi bir sperma, hastaliksız ve tam kızgın bir inek, uygun tohumlama zamanı ve yöntemi sonuçta spermanın serviks istenilen biçimde veril-

mesiyle sıkı sıkıya ilişkilidir. Bunu da gerçekleştirecek olan teknisyendir. O nedenle tohumlamadan normal bir gebelik alınmasında tohumlamacının önemi büyüktür.

FONKSİYONEL İNFERTİLİTE

Bu tip infertilite olguları çoğunlukla bireysel olarak görülmele birlikte, ineklerde başta gelen infertilite sorunlarından. Özellikle bakım ve beslenme koşullarının bozuk olduğu yetiştirmelerde çok sayıda hayvanda birden görülebilir. Süt ineklerinde daha fazla verim almak için yapılan kesif besleme ve yoğun bakım zorlamaları ovaryumların işlevleri üzerinde olumsuz bir takım etkiler yapmaktadır.

Fonksiyonel bozukluklar özellikle hipofiz ve ovaryum arasındaki karşılıklı etkileşimin aksamasına bağlı olarak ortaya çıkarlar. Bu bozuklukları östrüs sikluslarındaki düzensizlikler, östrüslerin görülmemesi veya anormal şekillerde görülmesi, ovulasyonun gecikmesi veya hiç şekillenmemesi olarak sayabiliriz.

Anöstrüs

Seksiyel siklusların şekillenmemesi ve buna bağlı olarak östrüslerin görülmemesi sorunudur. Ancak anöstrüs şikayeti ile sunulan bazı hayvanların aslında gebe olabilecekleri de gözden uzak tutulmamalıdır. Hipofiz hormonlarının yetersizliği anöstrüsün esas nedenidir.

a. Hakiki anöstrüs: Ovaryumlarda önemli bir folliküler gelişme görülmez, östrüs ve ovulasyon şekillenmez. Ovaryumlar küçük ve üzerleri düz olup, bazı olgularda ufak folliküler gelişmeler bulunabilir. Ancak fonksiyonel bir corpus luteuma rastlanmaz.

İneklerde bu tür anöstrüse yaşlılık, kronik hastalıklar, parazitler, abomasusun yer değiştirmesi, mevsim ve bakım stresleri, çeşitli mineral madde ve vitamin noksanlığı, egzersiz noksanlığı, bazen buzağının anasını emmeye devam etmesi ve yüksek süt verimi neden olarak sayılabilir.

Bu olgu diöstrüs ve gebelikten ovaryumlarca corpus luteumun bulunmaması ve uterusun boş olması ile ayrılır.

Koronmanın en etkin yolu iyi bakım ve beslemedir. Sağıtım için FSH veya PMSG enjeksiyonlarından yararlanılabilirse de ovulasyonu sağlamak için çiftleşme ile birlikte LH enjeksiyonu da gereklidir. Ancak, hormon enjeksiyonları her zaman etkili olmaz. Östrojenik hormon enjeksiyonları ise ovulasyonsuz bir östrüs oluşturur ve siklusların devamlılığını sağlamaz.

Uterus endometriumu ile ovaryumlar arasındaki fizyolojik ve hormonal dengeyi etkilemek üzere uterusu hafif antiseptikle solusyonların verilmesi yararlı olabilir. Bu amaçla Lugol solusyonu 1/1000 oranında 20-50 ml miktarda intra-uterin olarak uygulanabilir.

b. Yuvalanmış corpus luteuma bağlı anöstrüs: Anöstrüse neden olan yuvalanmış corpus luteum, erken embriyonik ve fotal ölümlere ya da uterusun bazı patolojik durumlarına bağlı olarak şekillenebilir. Ölen embriyonun rezorbe edilmesine veya daha ileri dönemde atılmasına kadar hayvan bir süre anöstrüs gösterir ve daha sonra sikluslar şekillenmeye başlar. Bazı olgularda yavru öldükten sonra mumifikasyona ya da maserasyona uğrar. Böyle durumlarda da ovaryumdaki yuvalanmış corpus luteum nedeniyle anöstrüs görülür. Yine kronik purulent endometritis olgularında (pyometra) uterustaki içeriğin duvarlarına yaptığı etkiyle hipofiz bezinden prolak-

tin salgısı devam eder ve ovaryumdaki corpus luteum kalıcı hale geçer ve sikluslar şekillenmez.

Bazı düvelerde uterus bezlerinin ya da karunkulaların bulunmaması gibi doğ-
masal anatomik anormalitelere bağlı olarak ovaryumdaki corpus luteum yuvalan-
mış hale geçebilir.

Yuvalanmış corpus luteumun sıklık olandan ayırt edilmesi için ovaryumlarda-
ki folliküler gelişmelerin araştırılması ya da 7-10 gün ara ile muayenenin yinelenme-
si gerekir.

Sağıtım için rektumdan elle enüklasyon denenebilir. Çıkarılan luteal doku-
nun tamamen ayrılmasına özen göstermeli ve ovaryumda kalan boşluğa 5 dakika
kadar baş parmakla basarak kanama önlenmelidir. Çoğunlukla corpus luteumun
enüklasyonunu izleyen 5 gün içinde hayvan östrüs gösterir. Enüklasyonun güç oldu-
ğu durumlarda ovaryumu zedelemekten kaçınmak için hormonal sağıtım deneme-
lidir. Hormonal sağıtım olarak diethylstilbestrol kas içi yolla 25-35 mg enjekte
edilerek luteolitik mekanizma uyarılabilir ve 3-4 gün içinde östrüs sağlanabilir.
Ancak ilk östrüsler çoğunlukla ovulasyonsuzdur, sonrakiler normale dönebilir.
Uterusta mumifiye, masere fötüs veya pyometra bulunuyorsa diethylstilbestrol daha
yüksek dozda verilmelidir (40-100 mg). Gereken olgularda 1 hafta ara ile yinelen-
bilir. Böylece hem corpus luteum geriler, hem de uterus boşalır.

Daha güncel bir yöntem olarak 25-35 mg PGF₂ α veya analogları kas içi yolla
verilirse 2-5 gün içinde luteolysis şekillenerek östrüs sağlanır.

c. *Luteal kistlere bağlı anöstrüs*: Ovulasyon olmadan Graaf follikülerinin bü-
yemeye devam etmesi ve kısmen luteinize olmasıyla şekillenirler. Çapları 2.5 cm.
den büyük olup, anöstrüse yol açarlar. Luteal kistler folliküler olanlarla karışabilir-
ler. Ancak luteal kistler çoğunlukla tektir, luteal dokudan oluşan daha kalın ancak
gevşek bir duvarla çevrilidirler ve her zaman anöstrüsle seyrederek. Sağıtım için rek-
tumdan elle patlatmak denenebilir. Kisti patlatmak ya da tamamen luteinleşmesini
sağlamak için LH enjeksiyonlarına başvurulabilir.

d. *Anöstrüsün diğer nedenleri*: Doğusal anomalilerden olan Fremartinismus,
ovaryum hipoplazileri gibi olgularda devamlı anöstrüs görülür. Ovaryumların neo-
plazmalarında ve özellikle granulosa hücre tümörlerinde ileri dönemlerde anöstrüs gö-
rülebilir. Ovaryumun folliküler kistlerinde de luteal dokuya bağlı olarak % 25 oranın-
da anöstrüs görülebilir.

Suböstrüs (Sakin kızgınlık)

Bu olguda seksüel sikluslar normal olarak şekillendiği halde östrüsler farkedil-
mez. İneklerde özellikle doğumu izleyen 60. güne kadar daha sık görülebilir. Bu tip
hayvanlarda yapılan rektal palpasyonla ovaryumlarda diöstrüs corpus luteumuna
(2/3 oranında) daha az olarak folliküllere rastlanabilir (proöstrüs, östrüs). Sakin
kızgınlıklara bağlı olarak hayvan tohumlanmadığı için fertilitate etkilenir.

Suböstrüs gösteren ineklerde sık sık yinelenen rektal muayenelerle Graaf foli-
külleri belirlenip hayvan zamanında tohumlanabilir. Sürü içinde boğanın serbest
olarak dolaştığı yetiştirmelerde sakin kızgınlıklar nedeni ile infertilite olguları daha
azdır.

Fonksiyonel corpus luteumun saptandığı suböstrüs olgularında ise corpus lu-
teum enükle edilerek ya da prostaglandinler kullanılarak (sinkronizasyon) 5 gün için-
de östrüs sağlanıp hayvan tohumlanabilir.

Ovulasyonun gecikmesi

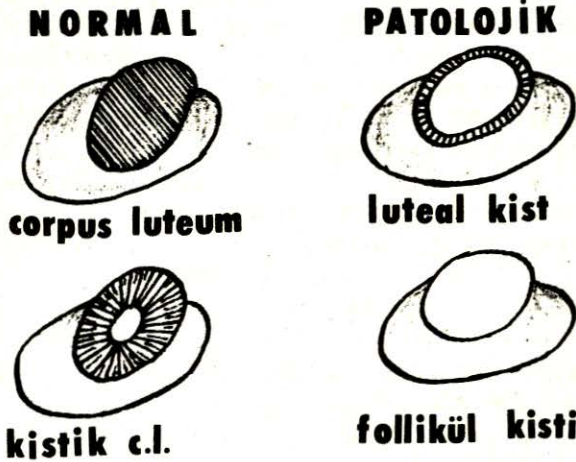
Ovulasyon bazı ineklerde östrüsün bitiminden 24-48 saat sonra şekillenir. Bu durumda östrüs sırasında tohumlanan hayvanın fertilité şansı zayıflar. Özellikle kış aylarında yetersiz olarak beslenen ineklerde bu tip olgulara sık rastlanmaktadır. Bu durum kalıtsal da olabilir (Guernsey ırkı).

Normal sikluslar gösterdiği halde gebe kalmayan ve genital kanalında bir bozukluğu rastlanmayan ineklerde ovulasyonun zamanında şekillenip şekillenmediği östrüs ve sonrasında yinelenen rektal muayenelerle araştırılabilir. Bu olgularda tohumlama sırasında 5000IU LH veya GnRH enjekte edilerek ovulasyon sağlanabilir.

Anovulasyon

Seksüel siklusun normal olarak devam etmesine, Graaf follikülünün olgunlaşmasına, östrüse rağmen bazen ovulasyon şekillenmez. Hormonal kaynaklı (LH yetersizliği) olabilmekle birlikte çoğunlukla yaygın ovabursal yapışmalara bağlıdır. Ovaryumun bursa ovarica ya tamamen gömülü bulunduğu ve üzerini fibröz bir üremenin örttüğü olgularda ovulasyonlar devamlı olarak engellenebilir.

Hormonal kaynaklı olanı bir sıklusa hastır. Graaf follikülü 18 gün kadar aynı büyüklükte kalır sonra çabucak regrese olur. Bu arada gelişen diğer bir follikülde ovulasyon şekillenir. İzleyen sıklusta östrüs sırasında LH veya GnRH enjekte edilerek ovulasyon garanti altına alınabilir. Yaygın ova-bursal yapışmalara bağlı olan anovulasyon olgularında yapılacak fazla birşey yoktur.



Şekil: 5
Çeşitli ovaryum kistleri

Ovaryumun folliküler kistik dejenerasyonu:

Folliküler kistler ovaryumlarda bir veya daha fazla sayıda, tek olduğunda olgun bir Graaf follikülünden daha büyük, kalın içi sıvı dolu yapılardır. Çoğunlukla 4-8 yaşlı, yüksek süt verimli ineklerde, doğumu izleyen 1-4 ay içinde şekillenirler.

Esas nedeni LH salgısının yetersizliğidir. Adrenal fonksiyon bozukluğunun da önemli rol oynadığı ileri sürülmektedir. Bu durum hipofiz ovaryum ilişkisinde bir bozukluğa yol açarak kistik dejenerasyon oluşturabilir. Östrojenik hormon preparatlarının düşük dozlarının uzun süre uygulanması veya bir defada çok yüksek dozların kullanılması da folliküler kistleri oluşturabilir.

Kistik follikül başlangıçta yaklaşan östrüsü anımsatır. Ovaryumdaki folliküler gelişmenin yanı sıra uterusun da tonusu artar. Bu değişimlerden 2-3 gün sonra bazen ovulasyonsuz bir östrüs veya çoğunlukla anöstrüs meydana gelir. Graaf follikülü ve sekonder folliküler büyümeye devam eder ve böylece kistler meydana gelir.

Bu sorunun en karakteristik belirtisi sık ve düzensiz östrüslerdir (nymphomania) ve olguların % 75 inde gayet belirgindir. Geri kalanlarda anöstrüs ile seyredebilir.

Hasta ineklerde pelvis ligamentleri gevşek, kuyruk kökü yukarı doğru kalkık, lumbo-sakral eklem ventrale doğru çökük bir hal almıştır. Kronik olgularda virilizm (erkekleşme) şekillenebilir. Vücut silindir biçimini alır, boyun kalınlaşır, baş öküç başına benzer. Düvelerin memelerinde tam olmayan bir gelişme ve sekresyon vardır.

Ovaryumlarında folliküler kist taşıyan ineklerde vulva dudakları ödemli ve geniştir. Cervix uteri kanalı hafif aralık, uterus büyük ve çeperi kalındır. Kronik olgularda uterus küçük ve atrofik olabilir. Follikül kistlerine çoğunlukla iki ovaryumda birden rastlanır. Tek veya her iki ovaryumda birer adet ya da parçalı büyük kistler görülebildiği gibi, her iki ovaryumda yer alan çok sayıda küçük ve kalın duvarlı kistlere de rastlanabilir. Bu yapılar rektal palpasyonda oldukça büyük, düzgün ve dış bükey yapılar şeklinde tanınabilirler. İnce ve gergin bir çeper altında fluktuasyon algılanabilir.

Sağıtımda başarı büyük ölçüde erken sağıtıma bağlıdır. Erken olgularda kist elle patlatılabilir. Böylece corpus luteum şekillenir, sikluslar normale döner. Ancak kalın duvarlı kistleri elle patlatmak çok güç olduğundan LH hormonu kullanılmalıdır. Kas veya damar içi yolla 2500-5000IU LH veya GnRH enjekte edilirse erken dönemdeki olguların % 80-85'i normale döner. Bu dozdaki enjeksiyonlara cevap alınmazsa 5000-10000IU denenebilir. Ancak değişik kaynaklı gonadotropinler kullanılmalıdır. LH hormonu progesteron ile birlikte daha iyi sonuç verir. Bazı inatçı olgularda doğrudan kist içine enjeksiyon yapılabilir. Bu yöntem için 1000 IU LH yeterlidir.

Bazı araştırmacılar sadece progesteron hormonunun 100 mg x 15 gün deri altı enjekte edilmesiyle % 50 oranında sağıtım elde ettiklerini bildirmektedirler.

Folliküler kistlerin sağıtımını izleyen 15-30 gün arasında normal bir östrüs görülür ve hayvan bu ilk östrüste tohumlanırsa gebelik olasılığı yüksektir.

BOĞALARIN FERTİLİTE YÖNÜNDEN MUAYENELERİ

Evcil hayvanların en önemli veriminin dölverimi olduğunu ve ekonomik değer taşıyan öteki verimlerinin ancak dölverimi ile elde edilen kuşaklarla sağlanıp sürdürülebileceğini önceki bölümde belirtmiştik. Erkeklerde dölverimi, dişilere nazaran daha önemlidir. Örneğin, bir ineğin kısır kalması ya da dölverimindeki düşüklük sadece o ineğe özgü bir olgu iken, özellikle sun'i tohumlamada kullanılan dölverimi düşük bir boğanın, spermasyyla tohumlanan binlerce ineğin dölverimine olumsuz etki yapabileceği açıktır. Bu nedenle, boğaların dölverimi (fertilite) kontrollerine

daha büyük önem verilmeli ve doğal aşım ve sun'i tohumlamada kullanılan boğalar belli aralıklarla fertilitite muayenelerinden geçirilmelidir.

Boğaların fertilitite muayeneleri geniş anlamda düşünüldüğünde, onların "Yetiştirmede Kullanılabilirlik Ölçüsünün Saptanması" (Zuchttauglichkeit) konusunu içerir. Dar anlamda ise boğaların "Androlojik Muayenelerini" kapsar.

Boğaların Yetiştirmede Kullanılabilirlik Ölçüsünün Saptanmasında şu kriterler göz önünde bulundurulmalıdır.

1. *Boğanın Genel Sağlık Durumu:* Dölverimi çokluk karmaşık bir olgu olup, vücudun öteki organlarını da yöneten ve yönlendiren sistemlerin etkisi altında bulunur. Öyle ki, genital organlar dışında oluşabilecek herhangi bir bozukluk, cinsel faaliyetleri de olumsuz yönde etkileyerek dölverimini düşürür. Bu bakımdan boğanın genel sağlık durumunun, bilinen yöntemlerle muayenesi büyük önem taşır.

2. *Boğanın Kalıtsal Sağlık Durumu:* Boğanın genital organlarında doğuştan oluşan ve kalıtsal olarak geçen bozukluk ya da eksiklerin bulunması ve bu kötü özelliklerin yavrulara da geçebileceği gerçeği karşısında, anılan bozukluklar yönünden boğaların muayene edilmesi ve dölverimine etkilerinin araştırılması zorunlu olmaktadır.

3. *Boğanın Cinsel Sağlık Durumu:* Özellikle mikrobiyel ve virusi etmenlerden kaynaklanan genital enfeksiyonların boğaların cinsel davranışları ve dölverimleri üzerindeki olumsuz etkilerinin saptanması amacıyla yapılacak muayene dizemini kapsar.

4. *Çiftleşme Yeteneği (Impotentia coeundi)*

5. *Dölverimi Yeteneği (Impotentio generandi)*

Boğaların fertilitite muayeneleri yönünden yukarıda sayılan son üç konu bizi yakından ilgilendirmekte ve "Özel Androlojik Muayeneler" kapsamına girmektedir. Bu konular üzerinde ileride sırası geldikçe geniş olarak durulacaktır.

Özel Androlojik Muayeneler, boğaların fertilitite muayenelerinde özel bir yer tutar ve şu sıraya göre yapılmalıdır 1) *Genital Organların Morfolojik ve Klinik Muayeneleri*, 2) *Boğaların Fonksiyonel Muayeneleri*, 3) *Biyolojik Sperma Muayenesi*, 4) *Mikrobiyolojik Muayene*.

Boğaların fertilitite muayeneleri ya da Özel Androlojik Muayenelere başlamadan önce genellikle hayvan sahibinden veya bakıcısından geniş bir anamnez alınmalıdır. Anamnez şu konuları kapsamalıdır.

1. *Muayene edilecek boğanın özel yetiştirme mi olduğu, yoksa satın mı alındığı sorulmalıdır.* Eğer boğa satın alınmışsa satıcı, satın alındığı yer ve tarihi not edilmelidir. Ayrıca boğanın, 6 hafta, mümkünse 4 ay öncesine kadarki aşım ve dölverimine ait bilgiler öğrenilmelidir.

2. *Boğanın normal olarak aşım yapıp yapmadığı sorulmalıdır.* Eğer yanıt olumsuz ise cinsel isteksizliği olup olmadığı açıklığa kavuşturulmalıdır. Eğer boğa aşıyorsa, çiftleşme olayının gerçekleşip gerçekleşmediği öğrenilmelidir. Bunun dışında, belli zaman aralıklarında kaç hayvanı aştığı ve dölveriminde bozukluk görülüp görülmediği araştırılmalıdır.

3. *Dölverimi sonuçları öğrenilmelidir.* Eğer yeterli bulunmazsa kaç ineği ne kadar sıklıkla aştığı ve bunlardan kaçını gebe bıraktığı, gebeliğin hangi muayene yöntemine göre saptandığı sorulmalıdır.

4. *Sorunun çıktığı dönemde boğanın içerisinde bulunduğu çevre koşullarının değişip değişmediği de öğrenilmelidir.* Çevre koşullarından büyük ölçüde etkilenen

boğaların çiftleşme ve dölvrimi yeteneklerinin, ani yem, bakım ve yer değışikliklerinden dolayı bozulduğu tecrübelerle sabittir.

Anamnez'den sonra hemen boğaların özel androlojik muayenelerine geçilmelidir. Boğaların fertilitte muayeneleri ya da başka bir deyimle özel androlojik muayeneleri çok geniş ve ayrıntılı konuları içermektedir. Ancak zamanımızın kısıtlı olması nedeniyle, daha çok önemli ve uygulamada geçerliliği olan konular üzerinde özetle durulacaktır.

Boğaların özel androlojik muayeneleri řu sıraya göre yapılmalıdır.

1. Genital Organların Morfolojik ve Klinik Muayeneleri

Bu muayene tablosu, dış genital organların adspeksiyon ve palpasyonla, iç genital organların ise rektal yolla muayenelerini içerir.

Dış Genital Organların Muayenesi:

Boğaların dış genital organlarının adspeksiyon ve palpasyonla muayenesinde, bu organların *bulunup bulunmadıkları, gelişmelerinin boğaların yaşları ve vücut büyüklüklerine uygun olup olmadığı* ya da herhangi bir hastalık sonucu *normal formlarından farklı bir değışiklik gösterip göstermedikleri* muayene edilmelidir. Muayene edilmesi gerekli dış genital organlar sırasıyla şunlardır: 1) Skrotum, 2) Testisler, 3) Epididimis, 4) Funikulus spermaticus, 5) Skrotal lenf yumrusu, 6) Prepusyum, 7) Penis. Biz burada, zamanın kısıtlılığı nedeniyle, dış genital organlar içerisinde boğaların fertilitte muayeneleri ve dölvrimi bakımından önemli olanları incelemeye çalışacağız.

Testislerin Muayenesi: Boğalarda spermatozoit üretiminin ve hormon salgılanmasının yer aldığı testisler en önemli dış genital organlardandır. Testislerde oluşacak herhangi bir bozukluğun spermatozoit üretimi ve hormonal düzeni tümüyle bozarak dölvriminin düşmesine yol açacağı tabiidir. Testislerin muayenesi adspeksiyon ve palpasyonla yapılır. Önce her iki elle, başparmak önde, öteki parmaklar arkada olmak üzere parmaklarla basınç yapılarak testisler yukarıdan aşağıya doğru sıvazlanarak muayene edilir. Daha sonra testislerden biri elle tespit edilip ötekisi öbür elle aynı şekilde parmaklarla basınç yapılarak yoklanır.

Testislerin muayenesinde büyüklükleri, simetri durumları, şekilleri, konumları, kıvamları, sıcaklık azalması ve ağrılı olup olmadıkları incelenir. Testislerin büyüklüğü çokluk yaşa bağlıdır. Cinsel olgunluğa erişmiş 1 yaşlı boğalarda testisler kaz yumurtası büyüklüğündedir. Testislerin gelişimi 5. yaşa kadar tamamlanır ve bir buçuk kaz yumurtası büyüklüğüne ulaşır. Testislerin büyüklüklerinin ölçülmesi kapsamı içerisinde skrotum çevresinin, testislerin hacminin ve testiküler dimeksiyonun (testiküler açılanma) ölçümü girer. Skrotum çevresi ölçü şeridi ile ölçülür. Testislerin hacmi ise, içinde 3 litre su bulunan bir kovaya testislerin daldırılması ve taşan sudan geri kalanın hacminin hesaplanması suretiyle saptanır. Testiküler açılanma ise özel ölçüm aletleri ile bulunur. Bu ölçüm, dorso-ventral testis uzunluğu, baştan kuyruğa kadar epididimis uzunluğu, epididimis-testis uzunluğu, cranio-caudal testis kalınlığı ve medio-lateral testis genişliğini içerir.

Normal gelişen testisler genellikle simetriktir. Asimetri durumu testis gelişmesindeki bir bozukluk, ya da herhangi bir hastalıktan kaynaklanır.

Tek taraflı Orsitis'te testisler asimetriktir.

Testislerin anılan bu muayeneleri sonucunda, boğalarda dölverimini ve sperma verimini aksatan başlıca şu bozukluklar gözlenebilir.

— *Küçük testislilik (Mikroorşi)*: 1-1.5 yaşlı boğalarda kalıtsal nedenlere bağlı olarak ortaya çıkar. Böyle boğalar yetiştirmede kullanılmazlar.

— *Testis hipoplazisi*: Yenidoğanlarda ve gençlerde görülür. Testislerin küçülmesine neden olur.

— *Testis atrofisi*: Erişkinlerde daha çok rastlanır. Testis gelişiminde bir engellenme sözkonusudur.

— *Makroorşi (Büyük testislilik)*: Testis dokusu yangısı (*Orşitis*) ve testis zarı yangısında (*Periorşitis*) görülür.

— *Monoorşismus (Tek testislilik)*: Testislerden birinin skrotumda, ötekini ise ya karın boşluğunda ya da inguinal kanalda bulunması durumudur. Skrotuma inmiş olan testis sperma üretir, öteki üretmez. Kalıtsal çıkaklı olduğundan, tek testisli boğalar yetiştirmede kullanılmamalıdır.

— *Kriptorşismus*: Testislerin her ikisi de skrotuma inmemiş, ya karın boşluğunda, ya da inguinal kanalda kalmıştır. Çocukluk kalıtsal nedenlere bağlıdır. Her iki durumda da testik gelişmesi geriler, hormon salgılanımı bulunduğu halde, spermatozoit üretimi görülmez. Böyle boğalar kesinlikle yetiştirmeden çıkarılmalıdır.

Epididimis Muayenesi: Epididimis, ductus epididimis'lerin oluşturduğu bir organ olup, testis üzerine tesbit edilmiş ve mesepididimis ile sarılmıştır. Distalte ligamentum testis proprium ile testise bağlanmıştır. Epididimis spermatozoitlerin nakledilmesi, depolanması ve olgunlaştırılmasından sorumludur. Baş, gövde ve kuyruk bölümlerinden oluşan epididimisin muayenesi testisin muayenesindeki kriterler gözetilerek yapılır. Muayenede ana ilke her iki tarafın karşılaştırılarak muayenesidir. Normal bir boğada, her iki epididimis aynı büyüklükte, kıvamda ve simetrik olmalıdır.

Epididimislerde herhangi bir nedenle oluşacak bozukluk, spermatozoit'lerin taşınmasında, depolanmasında ve özellikle olgunlaşmasında kimi bozukluklara neden olarak, boğanın dölveriminde önemli ölçüde düşüklüğe yol açabilir. İyice olgunlaşmadan ampullalara gelen ve ejakülasyonla dışarı atılan spermatozoitler, dölleme yetenekleri bulunmaması yüzünden dölveriminde düşüklüğe neden olurlar. Muayene sonucu saptanabilen ve dölverimini olumsuz yönde etkileyen başlıca bozukluklar şunlardır:

— *Total ve segmental aplazi*: Bu bozukluğun tek taraflı olanı, iki taraflı olanından daha sık görülür. Daha çok yenidoğanlarda oluşur ve kalıtsaldır. Embriyonal yaşamda Wolff kanalının gelişmesiyle ilgilidir.

— *Tek ya da iki taraflı hipoplazi*: Çocukluk kuyruk bölümünde rastlanır. Kuyruk bölümü mevcuttur ama iyi gelişmemiştir. Asimetri görülür. Palpasyonla sınırları iyice belli olmaz. Böyle bir bozukluğu taşıyan boğanın sperması miktar ve spermatozoit yoğunluğu bakımından eksiktir.

— *Büyüklik artışı*: Epididimisin tek tek bölümlerinde ya da tümünde oluşabilir. Epididimis'in yangısı (Epididimitis) ya da yangısal olmayan nedenlerle, örneğin epididimis'in baş kısmında oluşan sperma toplanması (*spermiostas*) ya da spermatozoit içeren veya içermeyen kistik oluşumlarda (*Spermatozöl, Galaktozöl*) şekillenebilir.

Prepusyum'un Muayenesi: Prepusyum penis'in içerisinde bulunduğu bir tarafı açık deriden bir kesedir. Bir tarafı açık olduğundan ve hayvanın alt kısmında, median hat üzerinde bulunduğu hastalık etkenlerinin girişine ve travmalara karşı çok duyarlıdır. Bu nedenlerle, özellikle prepusyumun mukozasında çeşitli yangılar (*Fimosis*), (*Postitis*), nekrozlar, yaralanmalar ve kanamalar sıkça görülür.

Prepusyumda görülen bu bozukluklar, boğanın normal olarak aşım isteğini ve yeteneğini olumsuz yönde etkiler, özellikle spermatolojik yönden spermanın kalitesini bozar. Böyle bir olaya 1979 yılında Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Sun'i Tohumlama Boğalarında rastladık. Sperma kalitesinin bozukluğu tanısıyla muayene ettiğimiz 14 boğada çeşitli derecelerde oluşan postitis, fimosis ve parafimosis olgularına rastladık. Boğaların beslenme, bakım ve idman olanaklarının tümü yeterli olmasına karşılık, sadece prepusyumda yangısal ve travmatik nedenlerle oluşan kanama, nekroz, yaralanma ve nedbeleşme gibi bozukluklar yüzünden sperma verimi ve özelliklerinde önemli aksaklıklar bulunduğunu saptadık. Bunun da nedenini, prepusyum kıllarının normalden çok kesilmesine bağladık. Nitekim, hırçın ve sinirli olması yüzünden yanına yaklaşılmayıp, prepusyum kılları kesilmeyen bir boğadan aldığımız spermada spermatolojik özellikleri normal sınırlar içerisinde bulduk. Anılan bozuklukların sağıtımı sonucunda boğaların normal sperma verimine kavuştuklarını gözledik.

2. Boğaların Fonksiyonel Muayeneleri:

Boğaların fonksiyonel muayeneleri çokluk cinsel davranışlar yönünden yapılacak muayene ve gözlemleri içerir.

1. Impotentia coeundi (Çiftleşme Yeteneği Eksikliği)

Boğaların çiftleşme yeteneğinin muayenesi dölverimi yönünden büyük önem taşır ve gerek doğal çiftleşme esnasında, gerekse sperma alma sırasındaki muayene ve gözlemlere dayanır. Impotentia coeundi kapsamında başlıca şu özellikler incelenmelidir.

a) *Libido eksikliği:* Libido eksikliği boğalarda kısmi ya da tam olabilir. Kısmi libido eksikliği olgusunda, tekrarlanan denemelerde cinsel birleşme öncesi aşım 30 dakikadan daha uzun sürer. Bu olgu libido zayıflığı olarak ta nitelendirilir. Tam libido eksikliği ya da cinsel isteğin tümüyle olmayışı olgusunda ise aşım kesinlikle yoktur.

Libido eksikliğinin ya da tümüyle bulunmayışının nedenleri yetersiz beslenme kalıtım ya da her ikisine birden bağlanabilir. Cinsel olarak boğanın fazla çalıştırılması da bu olguya neden olabilir. Sağıtımda beslenmenin ve cinsel faaliyetin düzenlenmesi başta gelir. Terapötik olarak afrodisyak ilaçlar, Vit. A ve E, Androjenler kullanılır. Eğer libido eksikliği idiyopatik yani kalıtsal ise, iyi bir dölverimi almayı arzu eden işletmelere, böyle boğaların yetiştirmeden çıkartılması tavsiye edilir.

b) *Ereksiyon eksikliği:* Cinsel birleşmeye hazırlık döneminde ve aşım sırasında penisin yumuşak kalması olgusudur. Tedavisi umutsuz olup, yetiştirmede arzu edilmeyen bir durumdur.

c) *Yüklenme eksikliği:* Boğada iyi bir cinsel istek bulunmasına karşın, sürekli tekrarlanan aşımarda ve genellikle boşuna arama hareketleri sonunda yüklenme hiç olmaz ya da nadiren meydana gelir. Nedenleri sırasıyla şunlardır:

1) *Arka penis kasının disfonksiyonu*: Özellikle genç boğalarda ve kalıtsal olarak ortaya çıkar. Böyle boğalardan sperma almakta olanaksızdır. Myektomi tavsiye edilirse de, en iyisi boğayı yetiştirmeden çıkarmaktır. 2) *Yüklenme ve ejakülasyon refleksi için cazibe eksikliği*: Neden çokluk kalıtsaldır. Arama hareketleri de bulunmaz. En iyisi boğayı yarım ya da bir yıl dinlendirmekle kendi kendine iyileşmesidir. Ancak bu ekonomik olmadığından boğanın yetiştirmeden çıkarılması tavsiye edilir. 3) *Penisin yanlış yönleneşi*: Aşımdan sonraki arama hareketleri sırasında penis vulvaya tam olarak yönlendirilemez. Büyük bir olasılıkla kalıtsaldır. Bu yüzden de yetiştirmeden çıkarılmalıdır. Aşıma yeni başlayan genç ve deneyimsiz boğalarda acelelikten de olabilir. 4) *Tam olmayan aşım*: Kavrama sağrının iyice caudalinde meydana gelir. Yüklenme refleksine neden olacak cazibe yani vulva dudaklarına temas oluşmaz. Bu olgu çokluk genç ve deneyimsiz boğalarda görülür. Serbest aşım veya hareketli çiftleşme ile giderilebilir. 5) *Prepusyum yangıları*: Spesifik ve nonspesifik etkenlerden ileri gelen yangılar, yaralanmalar, yapışmalar, apselerle, tüberküloz ve aktinomikoz gibi hastalıklarda görülür. Prepusyum yangıları yüklenmeye mekanik olarak engel olarak dölvriminde düşüklüğe neden olurlar. Nedene göre cerrahi sağıtım tavsiye edilir. 6) *Penisin kırılması ve öteki bozuklukları*: Hatalı aşım sırasında travmatik etkilerle oluşur. Yüklenme genellikle mümkün değildir. 6-12 haftalık bir dinlendirme ile kendiliğinden iyileşebilir.

d) *Penis felci (Prepusyum ve penisin sarkması)*: Nedeni çokluk travmatiktir. Cerrahi sağıtımı varsa da umutsuzdur.

e) *Ejakülasyon bozuklukları*: Normal aşımdan sonra çiftleşme ağırlı olarak oluşur. Spazmlar, sperma taşıyan kanallardaki tıkanmalar başlıca nedenleri arasındadır. Sperma çokluk dışarı akmaz. Sağıtımı genellikle mümkün olmaz.

f) *İç ve dış hastalıklar*: Ayak, eklem, tırnak ve kas hastalıklarında ortaya çıkar. Felçler ile sporadik ve mikrobik hastalıklarda da görülür. Sağıtımı nedenine göre dir.

g) *Prepusyum mukozasının sarkması*: Mukoza ostium prepusiyale'den yaklaşık 1-10 cm. dışarı çıkar. Genellikle bakteriyel bulaşmaya yol açar. Tedavi mümkün değildir. Boğa seçerken bu hususa çok dikkat edilmelidir.

II. Impotentia generandi (Dölleme Yeteneği Eksikliği)

Boğaların normal aşım ve çiftleşme özellikleri göstermelerine karşın, dölleme yeteneklerinin bulunmaması olgusudur. Nedenlerini şöylece sıralayabiliriz:

- Testisin hipoplazisi ve dejenerasyonu (Küçük testislilik)
- Testis dokusunun yangısı (Orşitis)
- Epididimis'in yangısı (Epididimitis)
- Testis kesesi hastalıkları
- Ek cinsel bezlerin hastalıkları
- Klinik belirti göstermeyen dölleme yeteneği eksikliği
- Spermanın dölleme yeteneğinin etkilenmesi.

Bu konulardan önceki bölümlerde sözedilmesi nedeniyle burada ele alınmıyacaktır. Tedavi, neden olan etkenlerin ortadan kaldırılmasıyla mümkün olur. Tüm bu bozukluklar sonucunda sperma verimi ve özelliklerinde oluşan bozukluklar sonucunda dölvrimi düşüklüğü ortaya çıkar.

3. Biyolojik Sperma Muayenesi:

Boğalarda dölvriminin muayenesinde ve saptanmasında "Spermiogram" da

denen sperma verimi ve özelliklerinin incelenmesi büyük önem taşır. Çünkü, başarılı bir dölverimi, daha doğrusu başarılı bir gebelik için en önde gelen koşul spermato-lojik özellikler yönünden normal bir spermadır.

Boğaların fertilitite muayenelerinde başlıca şu spermatojik özellikler üzerinde durulmalıdır.

1. *Spermanın hacmi*: Boğalarda ortalama sperma hacmi 6 cm^3 ($2-8 \text{ cm}^3$) tür. Yani dölverimi normal bir boğa bir ejakülasyonda ortalama 6 cm^3 sperma verir. Sperma hacmi çeşitli çevre ve iklim faktörlerinden büyük ölçüde etkilenir. Örneğin yaz aylarında sperma miktarı, kış aylarına nazaran düşüktür. Sperma hacminde çevre faktörlerinin etkimesine bağlı olarak zaman zaman ortaya çıkan değişiklikler büyük bir önem taşımaz. Ancak, spermanın hacminde giderek artan ya da azalan değişiklikler, genital organlarda özellikle ek cinsel bezlerdeki patolojik ya da fonksiyonel bir bozukluğa bağlı olarak şekillenebilir. Nedene göre sağıtım yoluna gidilmelidir.

2. *Spermanın rengi*: Boğa spermasının normal rengi fildişi ya da krem rengidir. Spermanın rengi ile içerisinde bulunan spermatozoitlerin yoğunluğu arasında bir ilişki vardır. Spermanın normal renginden sapmalar, örneğin spermanın kırmızı ya da sarı renkte olması spermaya çeşitli nedenlerle kan ya da idrar karıştığını gösterir. İçerisine yabancı madde karışan spermadaki spermatozoitler zarara uğrar ve dölleme yeteneklerini yitirirler. Nedene göre tedavi en iyisidir.

3. *Spermatozoit yoğunluğu*: Bir cm^3 spermada bulunan toplam spermatozoit sayısı olarak tanımlanan spermatozoit yoğunluğu boğada ortalama 1×10^9 dur. Spermatozoit yoğunluğu da bakım, beslenme, iklim gibi çevre koşullarından büyük ölçüde etkilenir. Örneğin iyi beslenen boğalarda, beslenmeyenlere nazaran; kışın da yaza nazaran spermatozoit yoğunluğu yüksektir. Spermatozoit yoğunluğunda çevre koşullarına bağlı olarak ani oluşan değişiklikler önemsenmez. Ancak, normalden ayrı-lışlar giderek ve sürekli bir durum alırsa bu kez çeşitli testis ve genital kanal hastalıklarının neden olabileceği bir spermatogenesis bozukluğundan kuşkulandır. Spermatozoit yoğunluğunun düşük olması dölverimini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Spermatozoit yoğunluğu fotolemetrik ve hemositometrik yöntemlerle saptana-bilmektedir.

4. *Spermatozoit motilitesi*: Spermatozoit motilitesi sulandırılmış spermada bir yönde, ileriye doğru güçlü hareketli spermatozoitlerin yüzdesi olarak tanımlanır. Spermatojik özellikler içerisinde en önemlisi budur. Spermadan normal bir dölverimi alınabilmesi için spermatozoit motilitesinin % 50 nin üzerinde olması gerekir. Bir ejakülatta motilitesi yüksek spermatozoitlerin çokluğu, o ejakülata dölleme yeteneğinin üstün olduğunun kanıtıdır. Spermatozoit motilitesi mikroskopta gözle saptanmaktadır. Spermanın bu özelliğine etkiyen çeşitli faktörler arasında özellikle spermanın sulandırılması ve saklanması büyük etkisi vardır.

5. *Anormal spermatozoitler*: Boğa spermasının belli bir oranda anormal spermatozoit bulunması normal olarak kabul edilebilir. Ne var ki, anormal spermatozoitler spermada % 20-25 den daha fazla bulunurlarsa dölveriminde ciddi düşüklüklere neden olurlar. Anormal spermatozoitler primer ve sekonder çıkaklı olarak şekillenirler. Primer bozukluklar spermatozoitin oluşumu sırasında, sekonder bozukluklar ise spermanın alındıktan sonraki işlemler esnasında şekillenirler. Çokluk önemli olan primer bozukluklardır. Bunlar arasında özellikle olgunlaşmamış ve protoplas-

mik damlacıklı anormal spermatozoitler dölverimi düşüklüğüne neden olmaları bakımından önem taşır ve daha çok epididimis'teki bozukluklara bağlı olarak oluşur. Spermadaki anormal spermatozoitler çeşitli boyalar ve çini mürekkebi ile yapılan natif preparatlarda yüzesel olarak saptanırlar.

6. *Ölü spermatozoitler*: Boğa spermasında belli bir oranda ölü spermatozoit bulunması normaldir. Ancak, ölü spermatozoit oranı % 30 un üzerine çıktığında dölveriminde düşme görülür. Spermada ölü spermatozoitler çeşitli boyalar, özellikle eosin ile boyanmış preparatlarda, boya alan spermatozoitlerin oranı saptanmak suretiyle bulunur. Spermatozoit ölümlerine çokluk ek cinsel bezlerin değişik bozuklukları neden olmaktadır. Aynı zamanda, testis dokusunda oluşan degeneratif değişiklikler ve ısı artışı da ölü spermatozoit oranındaki artışa neden olmaktadır.

Bu bölümde sözü edilen spermatolojik özelliklere ait değerlendirme tablosu Cetvel: 5'de topluca gösterilmiştir.

4. Mikrobiyolojik Muayene

Boğalarda dölverimi düşüklüğüne neden olan bulaşıcı genital hastalıklar etkenleri çiftleşme ya da tohumlama yoluyla ineklere geçerek enfeksiyöz infertiliteye neden olurlar. Brusellosis, Vibriyosis, Tüberkülozis gibi enfeksiyöz hastalıkları ile trichomoniasis gibi protozoon hastalıkları ineklerde dölverimi düşüklüğüne neden olmak suretiyle, boğaların dölverimlerini de olumsuz yönde etkilerler. Bu nedendir ki, özellikle bu hastalık etkenlerinin boğalarda saptanması gereklidir. Anılan hastalık etkenleri boğalarda çokluk prepusyumda ve testislerde lokalize olmuşlardır ve bu yolla spermayı da bulaştırırlar. Bu yüzden dölverimi normal bir boğanın gerek bu spesifik hastalık etkenleri, gerek nonspesifik mikroorganizmalardan arınmış olması aranır. Boğaların fertilitate muayeneleri kapsamındaki mikrobiyolojik muayeneler arasında preputial yıkantı sıvısı ve spermanın bakteriyolojik muayenesi başta gelir. Gerek sperma, gerek preputium boşluğunun 0/000 9 luk NaCl (Fizyolojik Tuzlu Su) ile yıkanmasından elde edilen yıkantı sıvısının çeşitli özel besi yerlerine ekimi suretiyle mikroorganizmaların izolasyon ve identifikasyonu ile, üretilen mikropların antibiyogramları yapılmalıdır. Bu muayenelerin boğalarda en azından 6 ay arayla yılda 2 kez yapılmasında zorunluluk vardır. Ayrıca özellikle trichomoniasis yönünden de prepusyumdan yapılan preparatlarda etkenin saptanması yoluna gidilmelidir. Spesifik enfeksiyonlarda özel tedavi yöntemleri, nonspesifik mikroorganizmalarla savaşımında ise antibiyotik ve antiseptiklerin kullanılması önerilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. AKKAYAN, C. (1975): Chlormadinone acetate (CAP) ile ineklerde östrüs sinkronizasyonu üzerinde denemeler. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 1,1, 67-81.
2. ALAÇAM, E., Ç. KILIÇOĞLU, H. İZGÜR (1983): İneklerde prostaglandinlerle çalışmalar. I. Östrüs sinkronizasyonu. U.Ü. Vet. Fak. Derg.
3. GRUNERT, E., M. BERCHTOLD (1982): Fertilitaets-Störungen beim weiblichen Rind. Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Cetvel: 5
Biyolojik Sperma Muayenesi Nomenklatürü

Değerlendirme Ölçütü	Ejekülât Miktarı (Ml)	Spermatozoit Yoğunluğu ($1 \times 10^6 / \text{mm}^3$)	Spermatozoitlerin hareketlilik aktivitesi M – toplu hareket V – bir yönde, güçlü hareket	Spermatozoit Morfolojisi (%)	Ejekülatta kirlenme ve bulaşmalar
Normospermie	Genç boğalarda > 2 2 yaşından büyük boğalarda > 4	} > 0,6	M = ++ / +++ V = > 70 % (> 72 saat + 5°C de) Anormal hiçbir hareket görülmez	< 20 Baş < 5 Galea < 10	Hiçbir
Dyspermie	Yukarıda bahsedilen asgari ölçülerden az derecede sapmalar			Hiçbir	
Pathospermie Ortadan yüksek dereçeye kadar değişiklikler	Oligospermie (< 1.0 / < 0.5)	Oligozoospermie (< 0.4 / < 0.2)	Asthenozoospermie M = + / ± V = < 40 % / < 20 %	Teratozoospermie (> 30 % / > 50 %)	Yoğundan çoğa kadar Pollutospermie – Hemospermie (kanlı) – Pyospermie (irini)
Sözü edilen özelliklerin tümüyle kaybı	Aspermie Ejekülâtın bulunmaması	Azoospermie Ejekülât spermatozoit içermez	Akinozoospermie Tüm spermatozoitler hareketsiz, fakat yeniden canlanması mümkün ya da supravital boyamada boyanmayan spermatozoitler saptanabilir. Nekrozoospermie Tüm spermatozoitler ölü.	Tam Teratozoospermie (% 100)	Tam Pollutospermie Spermada spermatozoit bulunmaz, sadece kan, irin ya da benzeri bulunur.

4. KILIÇOĞLU, Ç., ALAÇAM, E., (1983): Veteriner Doğum Bilgisi ve Üreme Organlarının Hastalıkları. Ogun Kardeşler Mat., Ankara.
5. KILIÇOĞLU, Ç., E. ALAÇAM, H. İZGÜR (1983): İneklerde prostaglandinlerle çalışmalar. II. Çeşitli fertilité sorunlarında kullanımı. U.Ü. Vet. Fak. Der.
6. MCDONALD, L.E. (1977): Veterinary Endocrinology and Reproduction. Lea-Febiger, Philadelphia, 493.
7. MORROW, D.A. (Editor) (1980): Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Comp., Philadelphia, London, Toronto, 1287.
8. ROSENBERGER, G. (1977): Die klinische Untersuchung des Rindes. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
9. SALISBURY, G.W., VAN DEMARK, N.L. and LODGE, J.R. (1978): Physiology of reproduction and artificial insemination of cattle. Second Edition. W.H. Freeman and Company, San Francisco.