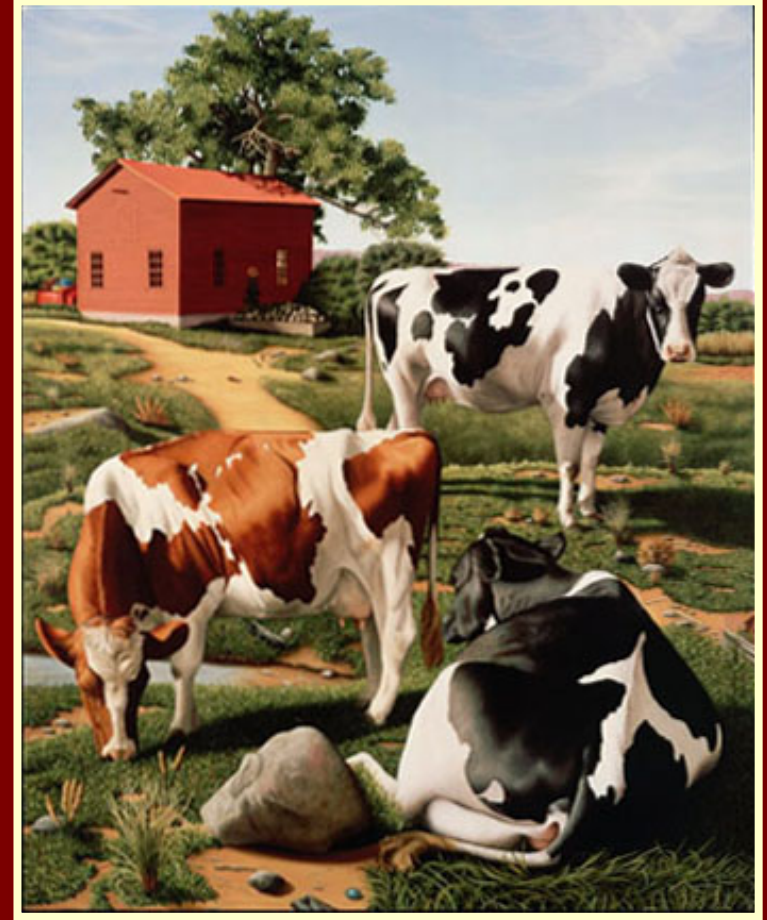


Süt Sığırcılığında Besleme - Üreme İlişkisi



Prof.Dr. Hasan Rüştü KUTLU

Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı

ADANA

Döl Verimi; Ekonominin Temeli

- Hayvancılık ekonomisinin temeli
 - Et, süt, yumurta üretimi
 - Döl verimi
 - Hayvan sayısının korunması ve artırılması
 - Üstün genetik özelliğin nesilden nesile aktarılması

Üreme – Endokrin Sistem

■ Dişi Hormonları ve Gebelik

- **GnRH** > Hipotalamustan salgılanır, hipofizi FSH salgısı için uyarır
- **FSH** > Hipofiz ön lobundan salgılanır, ovaryumları Graaf Folükül teşekkülü için uyarır
- **Östrojen** > Ovaryumlarda oluşan Graaf Folükül tarafından sentezlenir, uterusu endometrium proliferasyonu için uyarır, diğer iç ve dış östrus (kızgınlık) belirtilerinin oluşumunu sağlar,
- **LH** – östrojene cevap olarak Hipofiz ön lobundan salgılanır, corpus luteum (CL) oluşumunu teşvik eder, LH ovülasyon için gereklidir, yüksek miktarda salgılanmadan yaklaşık 24 saat, çiftleşme isteğinin belirmesinden 12 saat sonra ovülasyon olur.
- **Progesterone** > CL tarafından üretilir, endometriumun salgı bezlerini geliştirir, döllenecek yumurta için uygun yatak oluşumu sağlar, endometriumu gebeliğe hazırlar, gebeliğin devamını sağlar. Hipotalamus ve hipofiz ön lobunu etkileyerek GnRH ve FSH salınımını önler, fecondasyon oluşuncaya kadar yeni bir östrus siklusu görülmez.
- **Oxytocin** > Östrus siklusu sırasında folükülden salgılanan östrojenler oxytocin reseptörleri sentezletir ve endometriumları oxytocine duyarlı hale getirir. Hipofiz arka lobundan salgılanan Oxytocin spermanın ovuma sevkini sağlar, böylece döllenmeyi kolaylaştırır
- **Prostaglandin F2 α (PGF)** > oxytocin etkisi ile endometriumdan sentezlenir, döllenme olmazsa CL'ü eritir, yeni sıklusa yol açar.

Üreme – Endokrin Sistem

Döllenme Olmazsa

- Döllenme gerçekleşmezse siklusun 17. günü **Prostoglandin F₂ α (PGF)** uterus mukozasından venler aracılığıyla ovaryumlara ulaşır ve orada şekillenmiş olan CL'un erimesine (luteolysis) neden olur.
- Luteolysis ile birlikte kandaki progesteron seviyesi düşer, hipotalamus ve hipofiz üzerine progesteron baskısı kalkar, hipotalamustan yeniden GnRH salgısı başlar ve böylece yeni bir sıklusa geçilir.

Döllenme Olmuşsa

- Döllenme olmuşsa, yumurta bölünerek çoğalır, embriyo a-2 interferone (bTP-1) maddesi sentezler, bu endometriumdaki oxytosin reseptör sentezini inhibe eder, oxytosin etkisiz kaldığı için endometriumlarda Prostoglandin **F₂ α** salgılanmaz, corpus luteum erimez ve progesteron salgılanmaya devam eder. Gebeliğin devamı için ortam bozulmaz, yeni bir östrus oluşmaz.

Üreme – Endokrin Sistem

- Erkeklik Hormonu

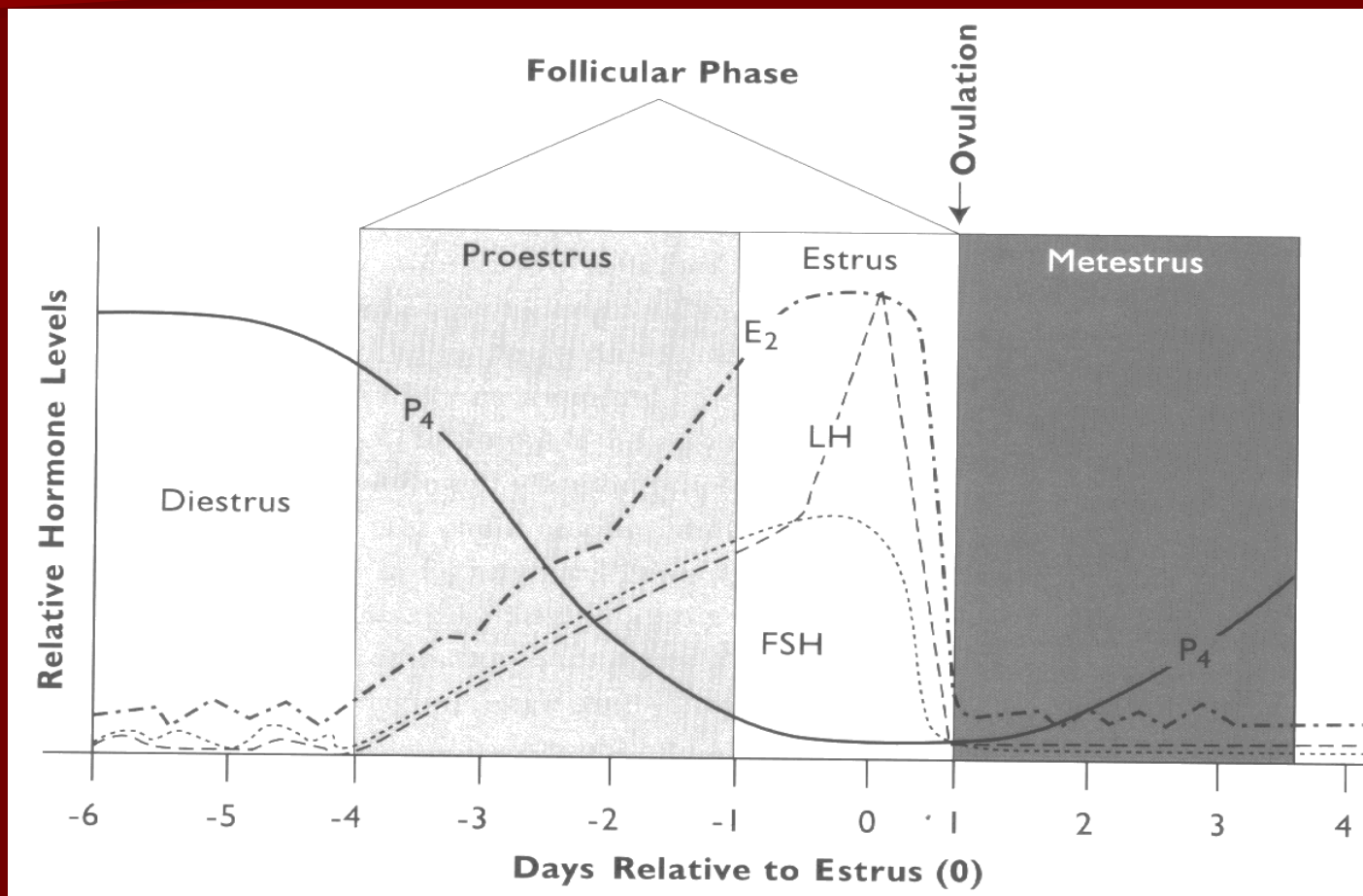
- **Testosterone** > testislerde üretilir, erkek üreme sisteminin gelişimi ve fonksiyonelliği, erkeklik karakterlerinin oluşumu ve devamını sağlar

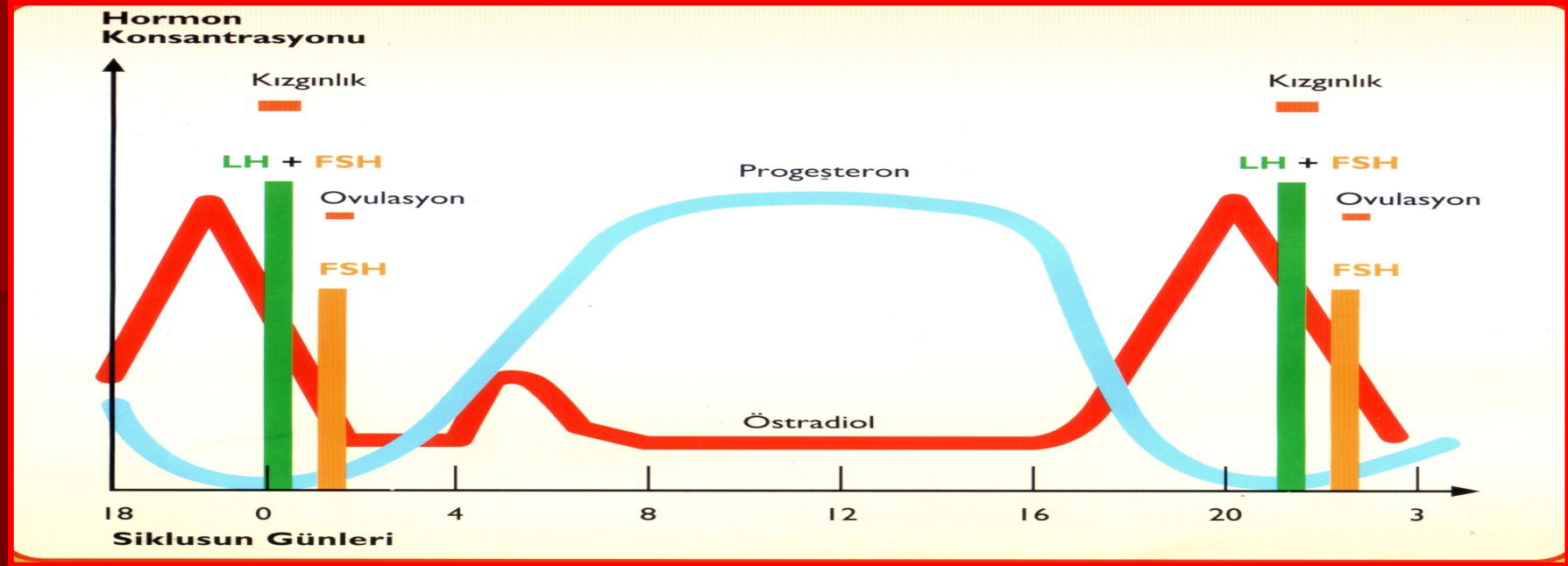
Çiftlik Hayvanlarında Kızgınlık

- Kızgınlık süresi
 - At > 21 günde bir, yaklaşık 6 gün
 - Domuz > 21 günde bir, yaklaşık 44 saat
 - Koyun > 16 günde bir, yaklaşık 30 saat
 - İnek > 21 günde bir, yaklaşık 12 saat

Üreme Siklusu ve Hormon Değişimi

- Hipotalamustan **GnRH** salgılanarak hipofizi FSH salgısı için uyarır.
- Hipofiz önlobu **FSH** salgılayarak ovaryumda folikül gelişimini uyarırır.
- Gelişen folikül **Östrojen** üretir.
- Östrojen düzeyi pike ulaştığında **KIZGINLIK** görülür.
- Bu aynı zamanda folikülün açılma ve yumurtanın düşme zamanıdır.
- Aynı anda **LH** serbest bırakılır, folikülün corpus luteuma dönüşümünü sağlar.
- Corpus Luteum **Progesteron** salgılar
- Döllenme olmuşsa progesteron salgısı sürer ve **gebeliğin devamlılığı** sağlanır.
- Döllenme olmamışsa endometriumdan salgılanan **Prostaglandin F_{2α}** 17. günde CL'un erimesine (luteolysis) neden olur ve kandaki progesteron seviyesi düşer.
- Hipotalamus ve hipofiz üzerine progesteron baskısı kalkar, hipotalamustan yeniden **GnRH** salgısı başlar ve böylece yeni bir sıklusa geçilir.

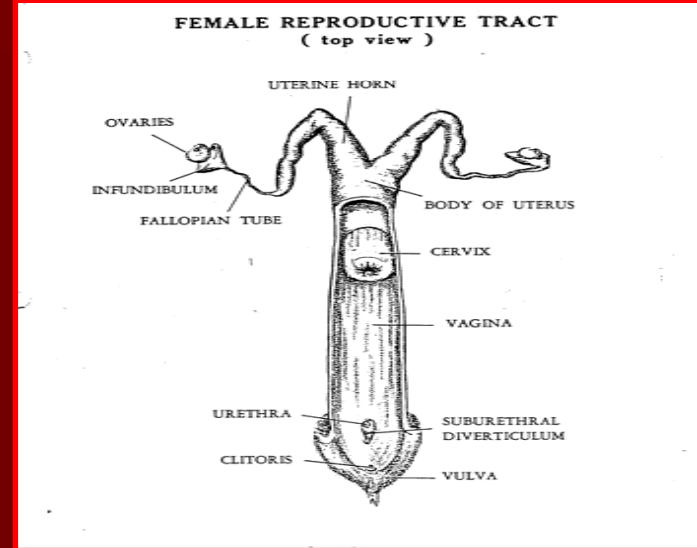




Dişi ve Erkeklerde Kısırlılık

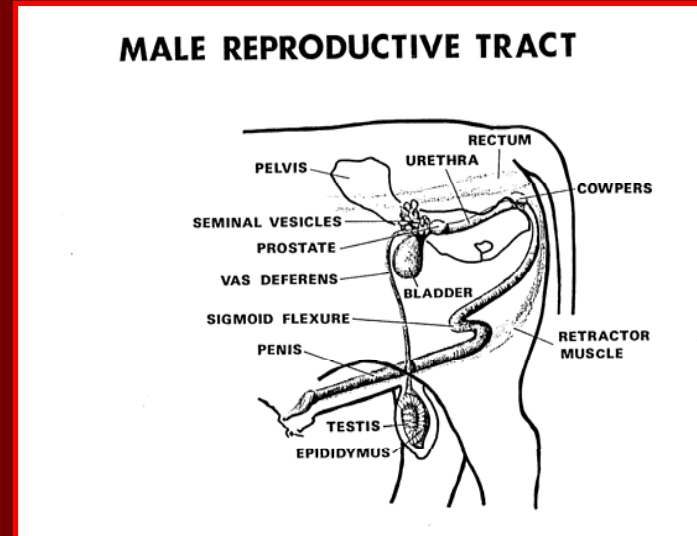
■ Dişiler

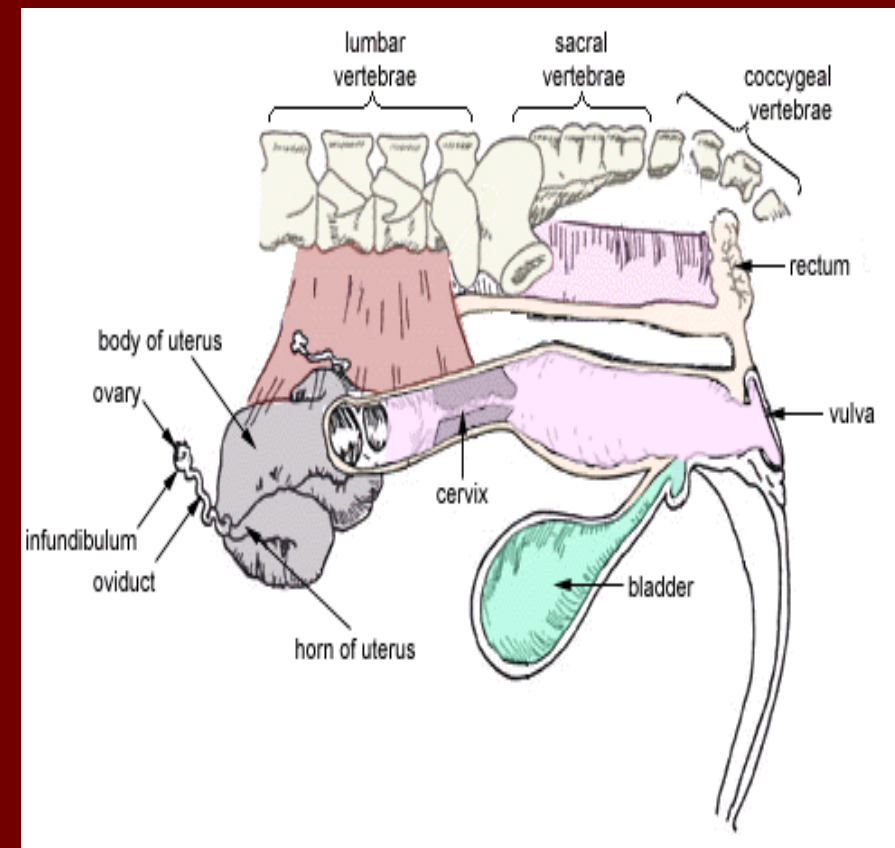
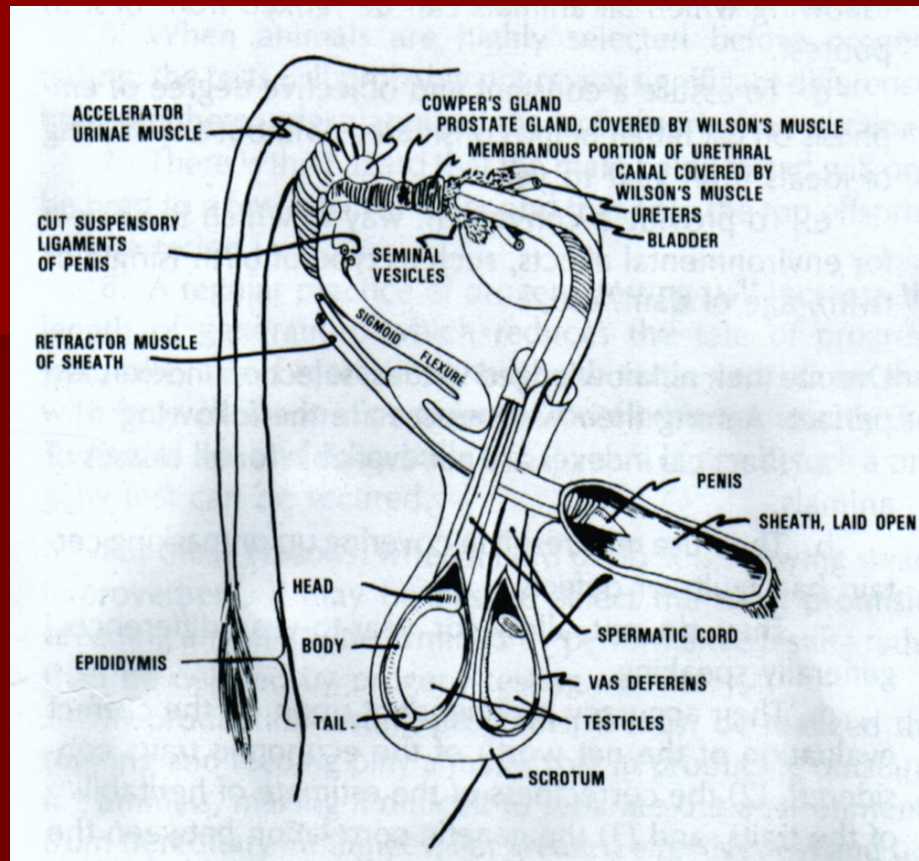
- Sadece ovaryumlardan birinin fonksiyonel olması
- Freemartin
- Yumurta yolunun tıkalı olması
- Cervix'in kör olması



■ Erkekler

- Genital enfeksiyon (Brucellosis, vibriosis; bovine genital campylobacteriosis),
- Zayıflık, kötü bakım-besleme
- Doğuştan anormallik (cryptorchidism, scrotal hernia)





Free Martin – Flushing nedir?

■ Free Martin

- Erkek buzağının ikizi olan dişi buzağı olup, %75 ihtimalle sterildir. Çünkü ikizi olan erkekten kaynaklanan testosteron nedeniyle dişilik özelliğini oluşturan üreme sistemi tam olarak gelişmemiştir.

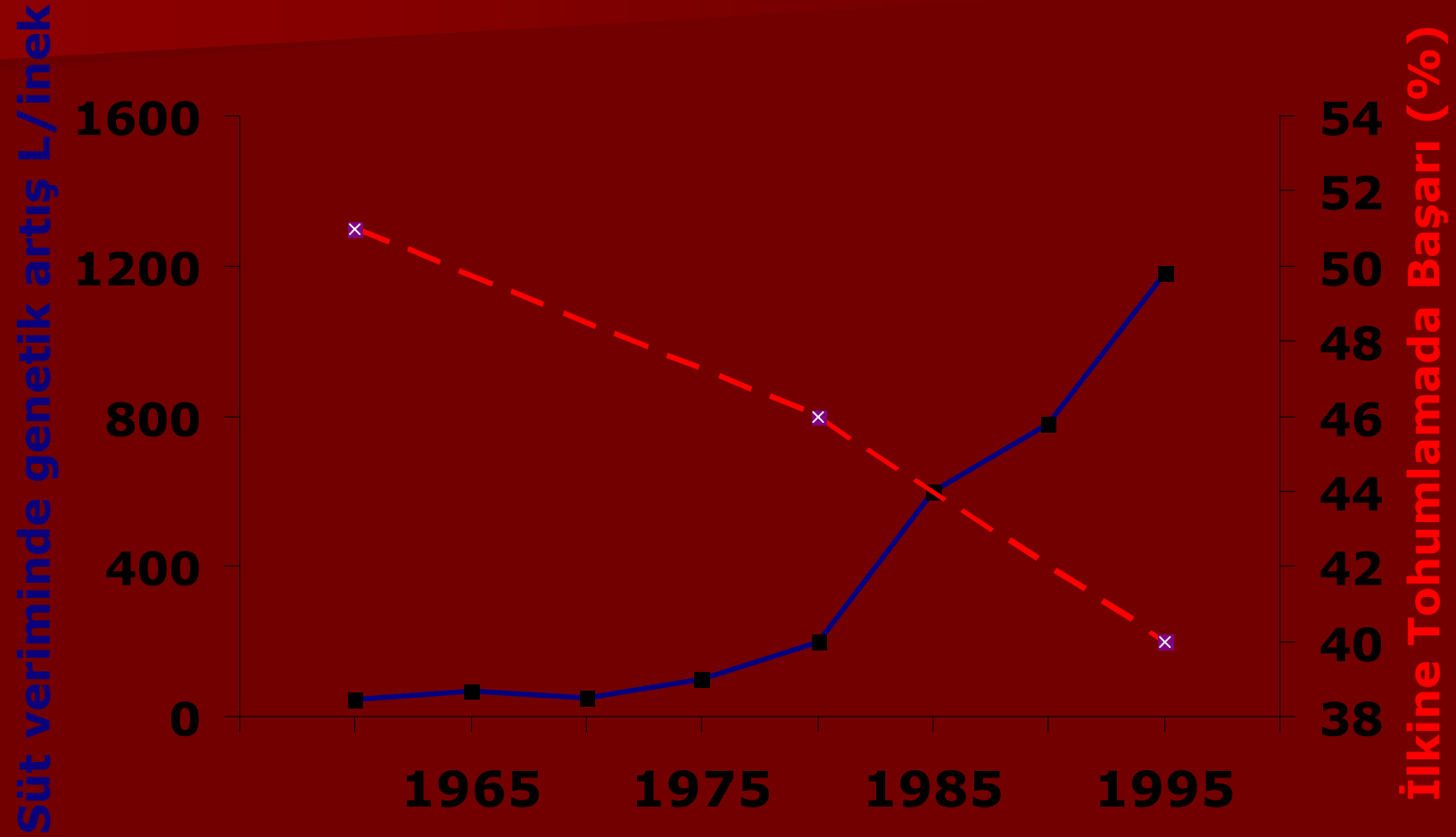
■ Flushing

- Çiftleştirmeye 2 hafta kala uygulanan yoğun besleme programıdır. Genelde dişilerde (küçükbaşlarda) gebeliği (ve ikizliği, üçüzlüğü) destekler

Süt Verimi x Döl Verimi

- Günümüz süt siğirciliğinin en önemli sorunu “Üreme Bozuklukları”dır.
- Süt verimi arttıkça üreme sorunları da artmaktadır.
 - Yılda bir buzağı eldesi mümkün olmamakta,
 - Tohumlama sayısı artmakta,
 - Döl verimi için yapılan harcamalar yükselmektedir.

Süt Verimi x Üreme Performansı



Süt Verimi x Üreme Performansı

- Süt verimi artıkça üreme performansında düşmenin başlıca nedenleri;
 - Laktasyon stresi üreme hormonlarını negatif etkiler
 - Kızgınlık gizli-sakin seyreder
 - Tohumlama zamanında isabet düşer

İşletme Ekonomisi

- Bir hayvanın kendini finanse edebilmesi için en az 2 yıl verimde tutulması gerekir.
- En az 2 laktasyon (toplam 600 gün) sağım,
- En az sağlıklı 2 buzağı hedeflenir.
- Bu hedef için;
 - Fiziksel ve fizyolojik olarak uygun pubertas
 - Gebelik için yapılan tohumlama sayısını düşürmek
 - Embriyonik ölüm oranını azaltmak
 - Postpartum (doğum-tohumlama arası) süreyi kısaltmak gerekir.

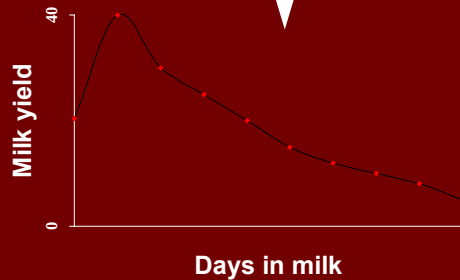
Gizli (sakin) Kızgınlık

Tohumlama zamanında uzama
ve tohumlama randımanında düşüş

Açık gün
sayısında
artış

Süt alınan gün
sayısında artış

Ömür boyu alınan
süt miktarında düşüş



ZARAR

Üremede sorun
(vet. masrafı, semen masrafı)

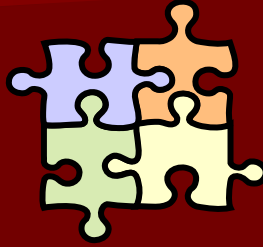
Buzağılama aralığında uzama

Yıl başına düşen
buzağı sayısında düşüş

Döl Tutmama Maliyeti

2005 yılı istatistikleri

TÜRKİYE ?..



	Kültür	Melez	Yerli	Total
Sığır	2 354 957	4 537 998	3 633 485	10 526 440
Sağmal	925 618	1 717 309	1 355 170	3 998 097
Süt	3 597 896	4 646 857	1 783 328	10 026 202
Verim (kg)	3 900	2 700	1 320	2 500

İNGİLTERE



Toplam maliyet en az €500m/yıl (€c3/litre)

Buzağılamada 40 günlük gecikmenin maliyeti oldukça yüksek (€180/inek)



Döl Verimi Bozuklukları

- Döl verimi bozukluklarının 3 temel nedeni vardır;
 - Sağlık sorunları (genital organ enfeksiyonları vb.) - %15
 - Yetiştirme, bakım, sevk ve idare - %35
 - Besleme - %50
 - orta derecede yetersiz/fazla – fertilite düşer
 - ileri derecede yetersiz/fazla – anöstrus



Döl Tutmamanın Beslemeye Bağlı Nedenleri

- **Negatif/Pozitif enerji dengesi**
- **Vücut kondisyonunda aşırı kayıp/fazlalık**
- **Mineral/vitamin yetersizliği**
- **Yetersiz/Aşırı protein (RDP)**
- **Yetersiz Omega-3 düzeyi**

Besin Madde Yetersizliği

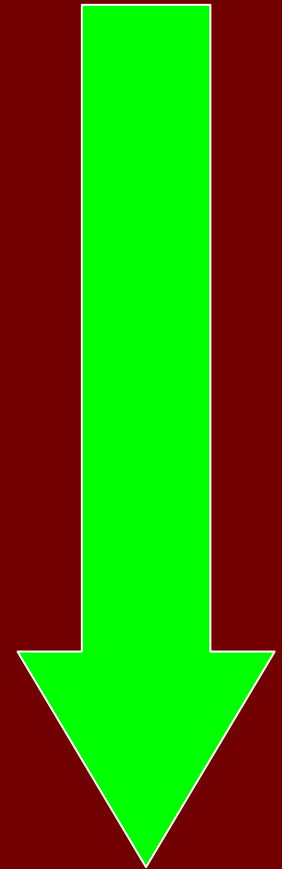
- Düşük vücut kondisyon skoru
- Zayıf-cılız düve
- İnaktif ovaryum
- Geçikmiş östrus siklusu
- Zayıf ovülasyon
- Düşük FSH ve LH
- Anöstrus periyodunda uzama
- Corpus luteum'dan progesteron salgılanmasında azalma
- Aşırı zayıflama - yavru düşüklüğü

Besin Madde Fazlalığı

- Aşırı vücut kondisyon skoru
- Aşırı yağlı düve
- İnaktif ovaryum
- Geçikmiş östrus siklusu
- Zayıf ovülasyon
- Düşük FSH ve LH
- Anöstrus periyodunda uzama
- Corpus luteum'dan progesteron salgılanmasında azalma
- Aşırı yağlanma - yavru düşüklüğü-güç doğum

Üreme - Besleme

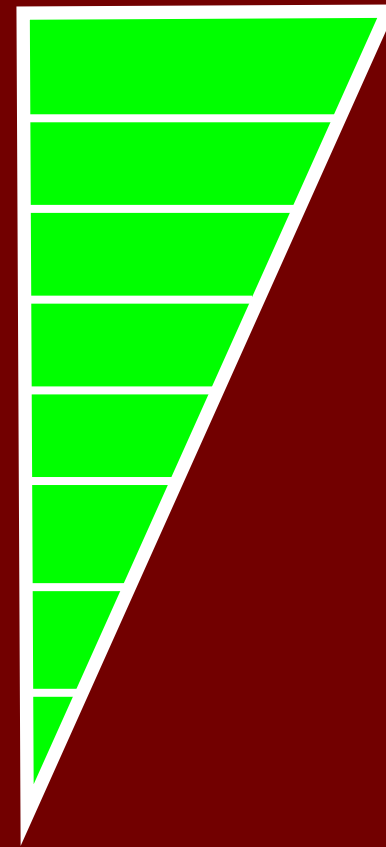
- Ergenliğe ulaşma – Pubertas
- Ovülasyon
- Fertilizasyon
- Embriyo
- Fötal Gelişim
- Neonatal Dönem
- Mamagenesis-Kolostrum Üretimi
- Doğum sonrası kızgınlık - gebelik



Beslenme - Enerji

Organizmada enerji kullanım sırası

Bazal metabolizma
Aktivite
Büyüme
Enerji depolama
Gebelik
Laktasyon
Ek enerji rezervi
Östrus ve Gebelik Başlangıcı



Pubertas - Besleme

- Erkeklerde döllemenin, dişilerde döl tutmanın (gebeliğin) ilk koşulu; fizyolojik ve fiziksel olarak pubertasa ulaşmaktır.
- Pubertasa ulaşma yaşı
 - Genetik
 - Çevre
 - Bakım, sevk ve idare
 - Beslenme
 - Yetersiz beslenme > fiziksel ve fizyolojik (hormonal) gecikme > geç pubertas
 - Hipotalamus > GnRF
 - Hipofiz > LH
 - Gonatlar > yumurta, sperm
 - Dengeli beslenme
 - Enerji: fiziksel ve fizyolojik olgunluk, doğru yaşta pubertas
 - Protein: fiziksel ve fizyolojik olgunluk, doğru yaşta pubertas
 - Amino asitler: rasyona ek trozin pubertası destekler
 - Vit. A: ovaryum ve hipofiz bezi hücreleri için gerekli
 - Mineraller: molibden fazlalığı LH salgısını engeller, pubertası geciktirir)

Ovülasyon - Besleme

- Beslemenin ovülasyona etkisi daha çok koyun ve keçilerde gözlenir.
- Flushing uygulaması ile kanda insülin artmakta ve GnRH aracılığıyla ovülasyon oranı yükselmektedir.
- Flushing uygulaması karaciğerde steroid metabolizması uyarılmakta, buna bağlı steroid orijinli ganadotropin salgısı artmaktadır.
- Merada beslenen hayvanlara ek Zn verilmesi ovülasyon oranını olumlu yönde etkilemektedir.
- Domuzlarda ek biyotin (0.3 g/ton yem) uygulamasının da ovulasyon sayısı ve oranını artırdığı gözlenmiştir.

Fertilizasyon - Besleme

- Ostrojen zengin yemler veya ostrojenik etkili maddeler (zeranol) infertiliteye neden olur.
- β -karotene zengin besleme corpus luteumdan progesteron sentezini artırmaktadır.
- Selenyum yetersizliği fertilizasyonda düşüklüğe ve embriyo ölümlerine neden olur.
- Yüksek verimli süt ineklerinde protein fazlalığı, toksik etkili amonyum varlığına neden olduğundan fertiliteyi olumsuz etkiler.
- Enerji ve protein dengesizliği fertiliteyi düşürür.
- Keçilerde yüksek yoğunlukta beslemeden kaynaklanan kayıpların %25-30 civarında olduğu saptanmıştır.
- Keçilerde gebeliğin ilk dönemlerinde riboflavinle desteklemenin (100 mg) fertiliteyi olumlu etkilemektedir.

Embriyo - Besleme

- Embriyonik ölümlerin 3 nedeni vardır;
 1. Beslenme yetersizliği,
 2. Fazla sayıda ovum olması
 3. Besleme çeşitliliği ve yoğunluğuna bağlı toksisite
- Kaliteli besleme embriyo hayatını destekler
- Yoğun ve bilinçsiz-rastgele besleme toksisiteye yol açarak embriyonik ölümleri artırır.
- Özellikle protein fazlalığı amonyak toksitesine neden alacağından erken embriyo ölümlerini artırır.
- Döllenmeyi takip eden ilk 30 gün içerisinde canlı embriyoların %20-40 ölür veya düşük yapar.

Fötal Gelişim - Besleme

- Fötüs gelişiminin sağlıklı devamı için ananın yeterli ve dengeli beslenmesi esastır.
- Böylece fötüs gelişimi için gerekli besin maddeleri temin edilmiş olur.
- Gebeliğin ilerlemesi ile fötüs gelişir, büyür; ancak süt verimi düşmeye başlar.
- Fötüsün amino asit gereksinmesi annenin mikrobiyal olarak sentezlediği proteinden karşılanır.
- Bu nedenle anne beslenmesinde rumen ortamının sağlıklı işlerliğine önem vermek gerekir.
- Doğum öncesi kuru dönem beslenmesine ayrı bir önem vermek gerekir.
- Gebeliğin ilerlemesi ile rumen hacmi daralacağı için yem tüketimi düşer. Bu dönemde verilecek yemlerin sindirilebilirliği en az %70 olmalıdır.
- Bu dönemde mineral beslenmesine de dikkat etmek gerekir.
- Özellikle annenin doğum öncesi yüksek kalisiyumlu rasyonlarla beslenmesi parathormon miktarının düşük seyretmesine neden olur.
- Doğumdan hemen önce ve sonra yem tüketiminin düşmesine bağlı olarak kalsiyum alımı azalır, doğumu takiben sütle kalsiyum atılımı artar ve hipokalsemi görülür.
- Parathormonun düşük olması nedeniyle kemiklerden kalsiyum mobilize edilemeyeceğinden ve yemle de eksik alınacağından "Doğum Felci – Süt Humması" gelişir.

Neonatal Dönem - Besleme

- Fötüs maternal beslemeye muhtaçtır.
- Yetersiz beslenen annelerde uterusda kan dolaşımında glukoz düştüğünden hipoglisemi gelişir.
- Bu koşullarda fötüsün gelişimi için GH, ACTH ve kortikosterone etkinlik kazanır.
- Salgılanması insülin tarafından uyarılan Tiroid hormonları ile neonatal dönemdeki yaşama gücü arasında yakın ilişki vardır.
- Kanda T_3 ve T_4 konsantrasyonunun yüksekliği yeni doğanın yaşama gücünü artırır.
- Doğuma kadar maternal beslemeye muhtaç olan fötüs, doğum sonrası da yeni doğan olarak maternal beslemeye muhtaçtır.
- Doğumu takiben ilk 48 saatte buzağının mutlaka kolostrumla beslenmesi gerekir.
- Özellikle bağışıklık oluşumu için kolostrum özel bir öneme sahiptir.

Mammagenesis-Kolostrum - Besleme

- Mammagenesis meme bezlerinin gelişimi ve etkinliğidir.
- Mammagenesis süreci pubertal dönemde Somatotropik Hormon (STH), tiroid hormonları, insülin ve glikokortikoidlerin etkisi altında şekillenir.
- Dişilerde;
 - pubertas döneminde östrojenler meme kanallarının proliferasyonunda
 - gebelik döneminde östrojen ve progesteron sinerjik olarak alveolar ve lobların gelişiminde rol alırlar.
- Gebelikte beslenme yetersizliği meme gelişiminde ve kolostrum üretiminde aksamalara neden olur.
- Kolostrum üretimi için gerekli enerji rumen UDP sindiriminden sağlanır.
- Beslenme yetersizliği kolostrum üretimini de olumsuz etkiler.
- Zamanından önce gebe kalan düvelerde meme bezleri sağlıklı gelişmediği için kolostum ve süt üretimi düşük olur.
- Aşırı besleme ile hızla pubertas canlı ağırlığına ulaştırılan ve gebe bırakılan düvelerde de aşırı yağlanma ve fizyolojik olgunluktaki yetersizlikler nedeniyle benzer sorunlar görülür.
- Yeni gebe kalmış düvelerde mammagenesis, kolostrum ve süt üretiminin optimum seyri için beslemede enerji/protein dengesi, kaba/kesif yem oranına dikkat etmek gerekir.

Doğum sonrası kızgınlık-gebelik - Besleme

- Doğum sonrası gebe kalma aralığı üreme etkinliğinin en önemli unsurudur.
- Besleme pospartum dönemde ovaryum aktivitesini başlatan önemli bir etkidir.
- Postpartum dönemde beslenme yetersizliği anöstrus döneminin uzamasına neden olur.
- Enerji noksanlığının fazla proteinle kapatılmaya çalışılması anöstrusu uzatır.
- Normal ostrus siklusunun ilk başlaması doğum sonrası 3-4. haftada görülebilir.
- Laktasyonun başında negatif enerji dengesi ovulasyonda geçikmeye neden olur.
- Protein fazlalığı uterustaki involusyonu geciktireceğinden östrus uzar.
- Protein azlığı da östrusda gecikmeye, gebelik oranında da düşmeye neden olur.
- Ovaryum aktivitesi hipotalamus, hipofiz ve ovaryum arasındaki ilişkiye bağlıdır.
- Hormon salınımı ve üreme sisteminin kontrolü neuro-endokrin sistemce kontrol edilir. Bu sistemin enerji kaynağı glukozdur. Anöstrus gösteren ineklerin kanında glukoz ve insülin düşüktür.
- Ovaryum aktivitesi ile vücut kondisyon skoru arasında da ilişki vardır.
- Düşük vücut kondisyon skoruna sahip ineklerde GnRH seviyesi de düşüktür.
- Buzağılama sonrası üreme faaliyetlerinin başlaması için hipofiz bezinde LH birikimi gerekir, bunun için GnRH önemlidir.
- Doğum sonrası dengeli besleme üremeye yönelik hormonal sistemin normal seyrini etkinleştirir.

Rasyon Enerjisi - Üreme

- Enerji yetersizliği hayvanın sağlığına, doğumun seyrine ve ovaryum fonksiyonlarını olumsuz etkiler.
- Gebeliğin son döneminde enerji alımı ile doğum sonrası metabolik/reproduktif hastalıklar arasında yakın ilişki vardır.
- Doğum öncesi enerjice yetersiz besleme uterus involusyonlarına ve doğum sonrası ilk kızgınlığın gecikmesine neden olur.
- Doğum sonrası enerjice yetersiz besleme uterus involusyonun gecikmesine ve endometritise-kistlere neden olur.
- Düşük enerji düzeyine bağlı düşük insülin seviyesi GnRH ve LH düzeyini, dolayısıyla da ovalülasyon oranını düşürür.
- Doğum sonrası negatif enerji bilancosu ilk ovülasyonu geciktirir, ilk tohumlamada gebe kalma oranını düşürür.
- Enerji yetersizliğinde corpus luteum yeterince gelişemediğinden progesteron düzeyi düşmekte, ovum kalitesi azalmaktadır.
- Enerjice fazla besleme yağlanmaya, güç doğuma neden olur, buzağı ağırlığı değişmez.
- Fazla enerji memede ödemlere yol açar.

Rasyon Proteini - Üreme

- Rasyonda aşırı düzeyde rumende yıkımlanabilir protein fazlalığı fertliliteyi düşürür.
- Serum üre nitrojen düzeyindeki artış gebelik sonrası uterus involüsyonunu geciktirir, gebelik oluşursa da yüksek pH ve uterusta amonyak birikimine bağlı toksikasyon embriyonik ölümlere neden olur.
- Laktasyondaki ineklerde rumen yıkılabilir ve dirençli protein oranları denge içinde olmalı, üreme performansı için serum üre nitrojen düzeyi 12-17 mg/dl arasında olmalıdır.
- Rasyonda rumende yıkımlanamayan proteinin aşırı fazlalığı uterusta metritise, buzağılama sonrası ağırlık kayıplarına, ilk tohumlamanın geçikmesine ve döl tutmada sorunlara neden olur.
- Negatif enerji dengesi ile birleşen protein fazlalığı olumsuz etki bakımından ciddi sonuçlar doğurur.
- Portein eksikliği pubertasa ulaşma yaşı, gonat gelişimi ve üreme performansını olumsuz etkilemektedir.
- Gebe hayvanlarda protein eksikliği embriyonik ölümlere, fötüs gelişiminde sorunlara, yavru atmalara neden olur.
- Doğum sonrası proteince yetersiz rasyonlarla besleme; gonatlarda hormon aktivitesinde yavaşlamaya, düzensiz kızgınlığa ileri durumlarda gonatlarda atropi nedeniyle kısırılığa neden olur.

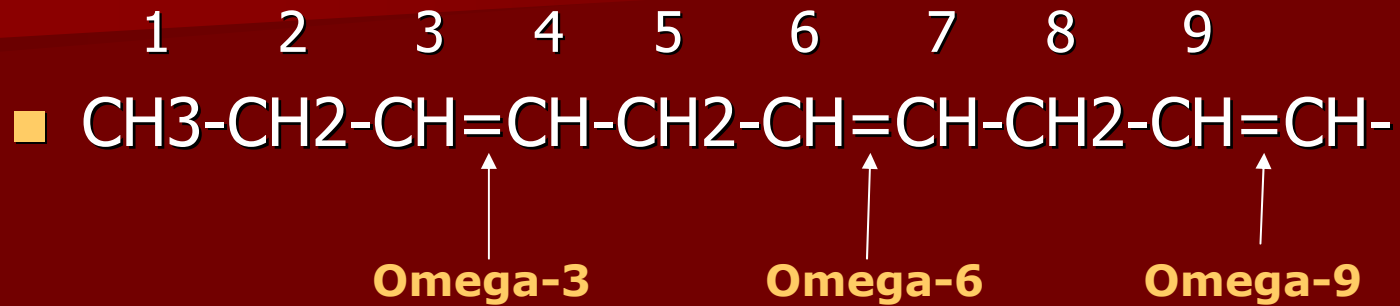
Rasyon Yağı - Üreme

- Süt verimi yüksek ineklerin enerji gereksinmesinin karşılanmasında yüksek kaliteli kaba yem ve yağ katkısının büyük önemi vardır.
- Doğumdan sonraki 3 ay içinde negatif yönde olan enerji bilancosunun dengelenebilmesi rasyonda ek enerji kaynaklarının kullanımı ile mümkündür. Tahıllardan 2.25 kat daha yüksek enerji içeren yağlar, rumen fermentasyonu açısından da en uygun hammadde niteliği taşır.
- Ruminantların ebslenmesinde 3 farklı yemlik yağ kullanılmaktadır. Bunlar;
 - Bitkisel yağlar (Doymamış yağ asiti içerikleri yüksek-sıvı)
 - Hayvansal yağlar (Doymuş yağ asiti içerikleri yüksek-katı)
 - Korunmuş yağlar (Yağ asitleri-mineral sabunu)
- Ruminantlarda rasyonun %5'den fazla yağ (sıvı veya katı) içermesi bazı olumsuzluklara neden olabilir.
- Rasyonda aşırı yağ kullanımı selüloz sindirimini olumsuz etkiler. Korunmuş yağların kullanımında bu sorun yoktur. Bu nedenle yüksek verimli ineklerde doğumu takiben rasyon enerjisinin yükseltilmesi amacıyla korunmuş yağlar kullanılmalı, rumen ortamı bozulmamalıdır.
- Rasyon yağının üreme açısından en önemli iki özelliği,
 - öncelikle enerji kaynağı olması, hayvanın enerji gereksinmesinin karşılanmasında kullanılan temel kaynaklardan biri olması,
 - Orijinine göre değişmekle birlikte omega-3 yağ asitlerince yüksek yağların üreme performansı üzerine özel etkiye sahip olması

Rasyon Yağ Asitleri - Üreme

- Diğer memelilerde olduğu gibi süt ineklerin beslenmesinde de esansiyel yağ asitlerinin büyük önemi vardır.
- Bunlar uzun zincirli doymamış yağ asitleri olup, sentezlenemedikleri için mutlaka memelilerce gıdalarıyla birlikte alınma zorunlulukları vardır.
- Pekçok hayati fonksiyon için esansiyeldir.
 - Linoleik asit trigliserid ve fosfolipidlerdeki yağ asitlerinin %10-20sini oluştururlar,
 - Hücre zarının yapı taşıdır,
 - Linoleik asit ve linolenik asit hücre zarı geçirgenliğini artırır,
 - Araşidonik asit **prostaglandinlerin** yapısına girer.
- Esansiyel yağ asitlerin iki ayrı tipte bulunurlar.
 - Omega-6 (ω -6), yağlı tohumlarda zengin
 - Omega-3 (ω -3), yeşil yemler, böcekler, algler, balıklar

Omega ve Delta Sistemi



- Yağ asitlerinde metil (CH_3) grubundan sonra çift bağların pozisyonları OMEGA sistemiyle tanımlanır.
- Karboksil (COOH) grubundan başlanarak tanımlanırsa bu DELTA sistemidir.
- Hayvanlar çift bağları ancak OMEGA-9 pozisyonuna koyabilir.
- Omega 3 pozisyonuna koyamazlar.
 - Omega 3 yağ asitlerine örnek: α -linolenik asit ($\text{C}_{18:3n-3}$)
 - Omega 6 yağ asitlerine örnek: linoleik asit ($\text{C}_{18:2n-6}$)

Omega-3/Omega-6 - Prostoglandinler

- ω -6 olanlar (araşidonik asit: C20:4) prostoglandinlerin sentezine doğrudan iştirak eder, yüksek pro-inflamatory güce sahiptir.
- ω -3 olanlar (DHA, EPA) prostoglandin sentezini engeller, bu nedenle yüksek anti-inflamatory özelliğe sahiptir.
- ω -6 olanlar kasılma ve kandan pıhtılaşma sağlarlar (prostoglandinler aracılığıyla).
- ω -3 olanlar gevşetici ve pıhtılaşma önleyicisidirler (prostoglandin sentezini engelleyerek)
- ω -3 olanlar uzun zincirli doymamış yağ asitleridir
 - Linolenik asit (keten tohumu)
 - Docosahexanoic asit (balık yağları)
 - Eicosapentanoik asit (balık yağları)

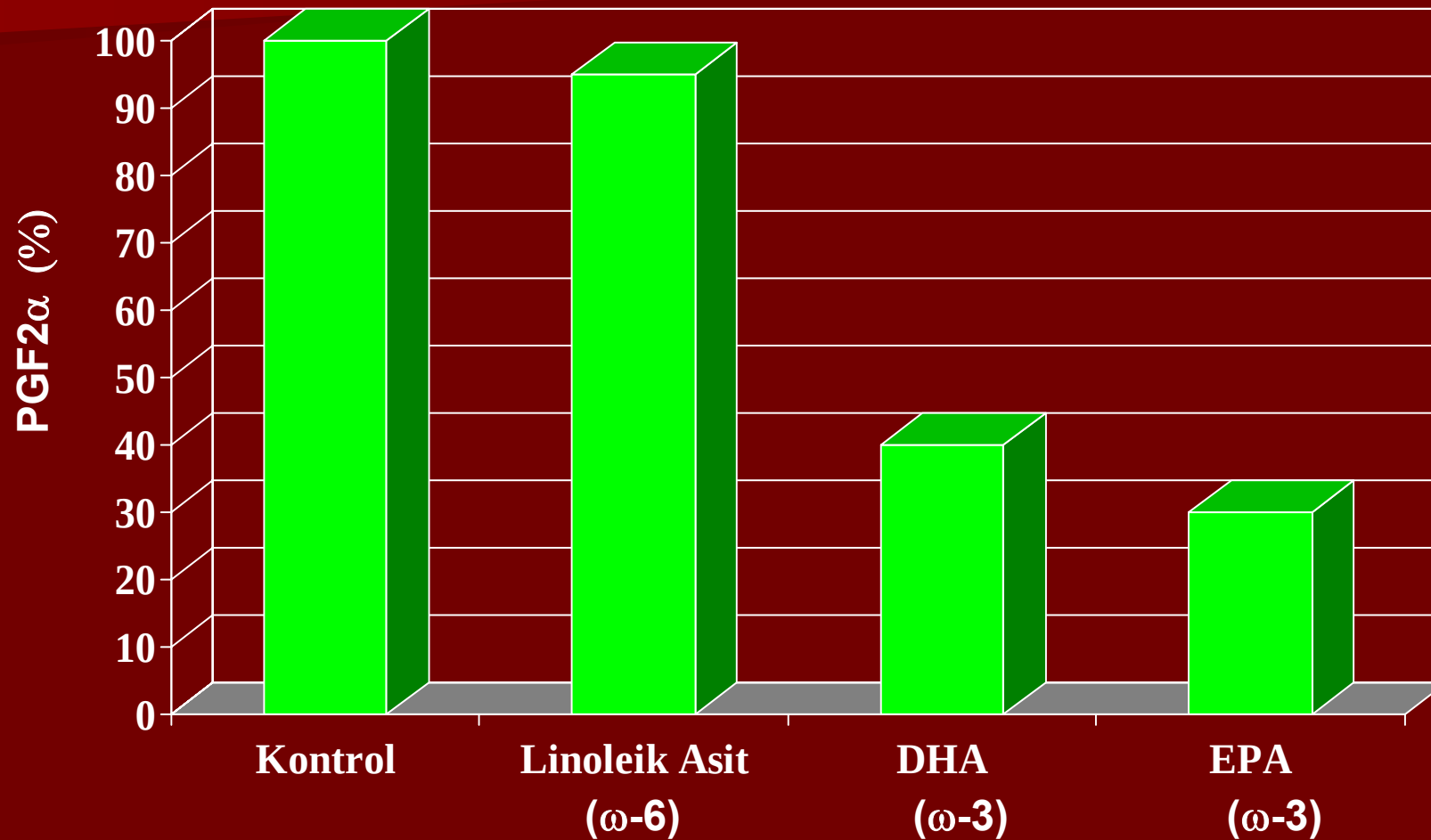
Omega-3/Prostaglandinler - Üreme

- Düşük verimli inekler genellikle kaba yem ağırlıklı beslendikleri için omega 6 ve 3 arasındaki oran dengede olup w6:w3 oranı 1:1'e yakındır.
- Yüksek verimli inekler omega-6'ca zengin tahıl ve yağlı tohum içeren kesif yem ağırlıklı beslendikleri için bu oran 10:1'e yükselir, yani omega-3'ce fakir beslenmiş olurlar.
- Omega-6'ca zengin omega-3'ce fakir bir beslenme prostoglandinlerin sentezini destekler.
- Gebelik, uterustaki corpus luteumdan **Progesteron** salgısı ile hazırlanır.
- Prostaglandin salgısı progesteron salgısını inhibe eder
- Yumurta döllenemez atılır, gebelik gerçekleşmez ve inek tekrar sıklusa girer.
- Gebeliğin ilk 30 gününde döllü embriyoların %20-40 ölür ve/veya düşük olur.
- Uterus içi koşullar embriyonun tutunmasına uygun olmayabilir.

Omega-3 ve Üreme Performansı

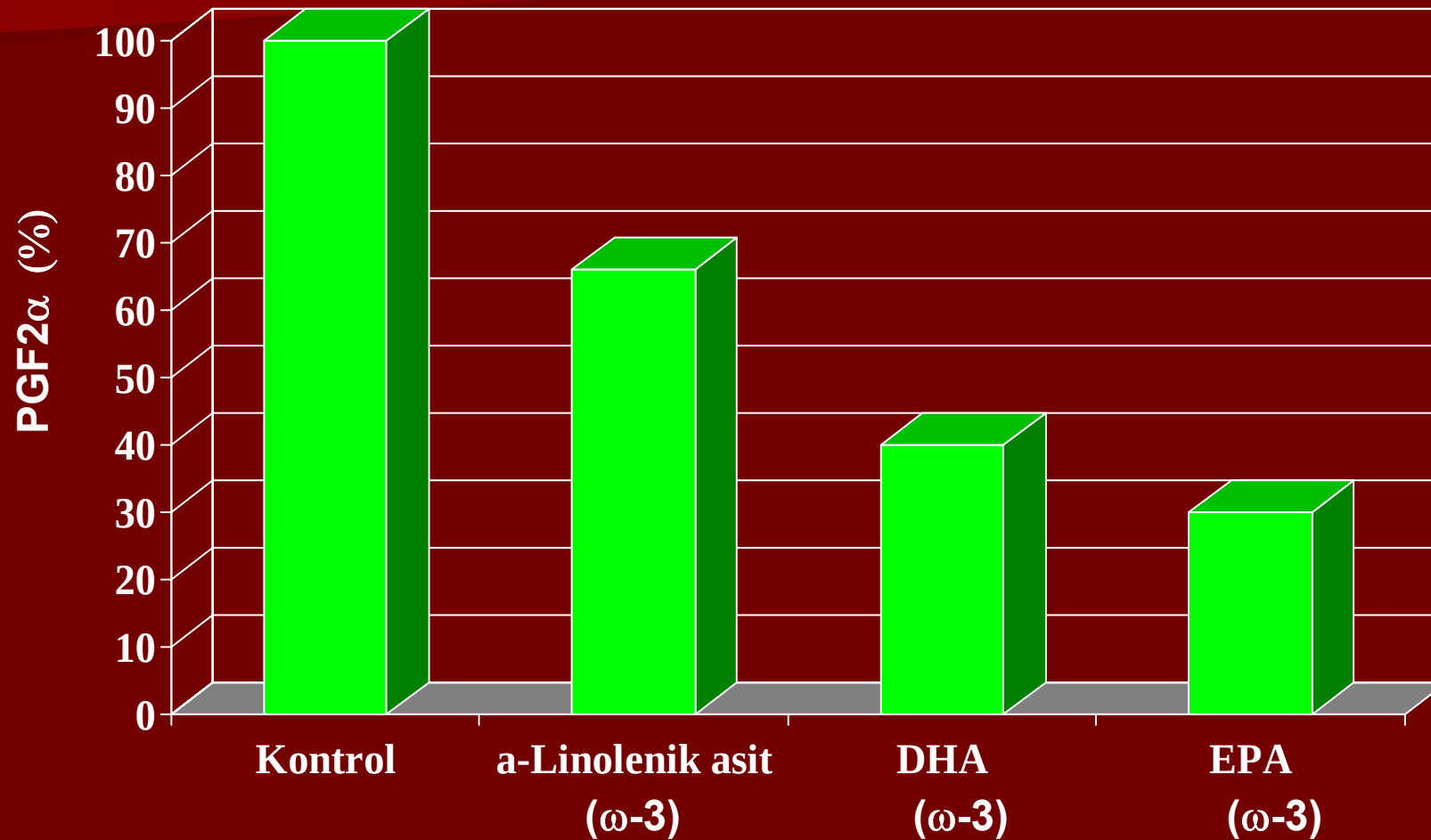
- Bu nedenle omega-3 yağ asitlerinin gebeliğin oluşumu ve devamı açısından ruminant beslemede özel bir önemi vardır.
- Buzağılama öncesi (kuru dönem)
 - Uterusta depolanır
 - Gebelik için gereklidir
- Erken laktasyon (doğumu takip eden ilk aylar)
 - Yumurtalıkta büyük folükül oluşumu sağlar
 - Erken embriyo kayıplarını engeller

Prostoglandin ($\text{Pgf2}\alpha$) Sentezine Yağ Asitlerinin Etkisi



From Mattos 2001

Prostoglandin (Pgf2 α) Sentezine Yağ Asitlerinin Etkisi



From Mattos 2001

Rasyon Selülozu - Üreme

- Rumen fonksiyonlarını normal seyri için süt ineği rasyonlarında kaba yem oranının kuru madde bazında en az %35, ham selüloz içeriğinin de mutlaka %18 ve üzerinde olması gerekir.
- Kaba yem, uygun fiziksel yapıda ve en azından orta düzeyde sindirilebilirliğe sahip olmalıdır.
- Ham selüloz açısından yetersiz bir besleme rumen fonksiyonlarında ciddi aksama yanında, süt yağı ve steroid sentezi için büyük öneme sahip asetik asit üretiminde ciddi azalmaya neden olur.
- Steroid sentezinin azalmasına bağlı olarak anöstrus ve gebelik oranında düşme görülür.
- Kaba yemce fakir, kesif yemce yoğun besleme asidosize yol açarak karaciğer fonksiyon bozukluğu ve ketosize neden olur. Bu olumsuzluklar genital organlarda yangılara yol açar.
- Yoğun kesif yeme bağlı rumen pH düşmeleri B grubu vitaminlerin sentezini de önemli oranda azaltır ve fertilitiyi olumsuz etkiler.
- Rasyonda kaba yemin ağırlıklı olması da üreme açısından sorunlu bir besleme programıdır. Yoğun kaba yem alımına bağlı olarak ortaya çıkacak fizyolojik açlık nedeniyle benzer fertilitite sorunları yaşanır.

Rasyon Vitamini - Üreme

- Normal olarak işkembe gelişimini tamamlamış ruminant rasyonlarına suda eriyen vitamin katkısı yapılmaz.
- Yağ eriyen vitaminlerden A, D ve E'nin mutlaka rasyona ilavesi gerekir.
- Özellikle fertilite açısından A ve E vitaminlerinin özel önemi vardır.
- Vitamin A'nın önemli fonksiyonlarından biri üreme ile ilgilidir. Epitel koruyucu olup, steroid ve troksin sentezinde de etkilidir.
- Vitamin A yetersizliğine bağılı olarak erkek ve dişilerde ciddi üreme sorunları yaşanır.
- Dişilerde pubertas geçikir, embriyonik ölümler görülür, zayıf veya ölü buzağı doğumları veya yavru atmalar, plasentada kretinizasyon ve dejenerasyon, sonun atılamaması ve metritis görülür.
- Erkeklerde vitamin A yetersizliğinde testis hücrelerinde dejenerasyon ve gonadol bezlerde atrofi görülür.

Rasyon Vitamini - Üreme

- Üreme performansı bakımından vitamin A kadar etkili diğer bir vitamin de vitamin E'dir.
- Özellikle selenyum elementi ile birlikte fertilite üzerine etkilidir. Vitamin E ve selenyum noksanlığında dölsüzlük, embriyonik ölümler, zayıf doğumlar, doğumda gecikme, sonun atılamaması, ovaryum kistlerinde artış, gebelik oranında düşme, meme iltihapları ve mastitis olaylarında artış görülür.
- Kuru dönem beslenmesinde mutlaka vitamin E ve selenyuma özel önem verilmesi gerekmektedir. Kuru dönemde 1000 IU vitamin E kullanılması sonun atılamaması ve mastitis için koruyucu özellik taşımaktadır.
- Normal bir fertilite için kan selenyum düzeyinin 0.08-0.12 ppm arasında olması gerekmektedir.
- Annenin yetersiz vit.E ve selenyum alımına bağlı olarak yeni doğanlarda beyaz kas hastalığı görülür.

Rasyon Vitamini - Üreme

- Vitamin D ve üreme performansı arasında da yakın ilişki vardır. Noksanlığına bağlı olarak Ca, P metabolizmasında bozulmalar, anöstrus, döl tutmama, fötüs kemik gelişimi, zayıf veya deforme doğum, doğum sonrası annede doğum felci, buzağda gelişme geriliği, iskelet kusurları gibi ciddi aksaklıklar görülür, bu nedenle vitamin D beslenmesine dikkat edilmelidir.
- Ruminantların karaciğerlerinde sentezleyebildikleri C vitamini de döl verimi açısından önemlidir. Özellikle erkeklerde sperma vitamin düzeyi ile spermatozoaların hareketliliği arasında pozitif ilişki bulunmuştur.
- Suda eriyen B grubu vitaminleri, gerek normal büyüme ve performans ve gerekse optimum döl verimi ve fötüsün gelişimi için önemlidir.
- Rumende bakteriler tarafından sentezlenebilen bu vitaminlerin gereksinmeyi karşılaması açısından uygun besleme ile rumen ortamının sağlıklı çalışması oldukça önemlidir.
- Bu nedenle rasyon kaba/kesif yem oranı, yem kalitesi ve yemleme koşullarına azami özen gösterilmesi, rumen bakterileri için uygun çalışma koşullarının sağlanması gerekir.

Rasyon Minerali - Üreme

- Makro ve mikro elementlerle üreme arasında çok yakın ilişki vardır.
- Ca,P, K, Mn, Zn ve İyot birinci derecede öneme sahiptir.
- Ca/P oranı büyüme, gelişme, süt veriminde olduğu gibi döl verimi bakımından da önemlidir.
- Optimum döl verimi için Ca/P dengesi 1.5/1 ile 2.5/1 arasında olmalıdır. Oranın 1.5/1'den daha aşağıda olması halinde kısırılık gözlenir.
- Düvelerde fosfor fazlalığı genital organ enfeksiyonu riskini artırır.
- Na/K arasındaki denge de son derece önemlidir. Antagonist ilişki içindeki bu elementlerden Na yetersizliği veya K fazlalığı siklуста düzensizliklere neden olur.
- Düvelerde Potasyum fazlalığı pubertasın gecikmesine, ovaryum fonksiyonlarının bozulmasına neden olur.
- Sodyum fazlalığı endometritise ve ovülasyon oranında düşmeye neden olur.
- Magnezyum enerji metabolizması için önemlidir.

Rasyon Minerali - Üreme

- Manganez kolestrol sentezine iştirak ettiği için progesteron sentezini dolayısıyla etkiler. Fazlalığı düzensiz kırgınlık, ovaryumlarda kist oluşumuna neden olur, gebelik oranını düşürür.
- İyot tirodi aktivitesinin normal seyri için gereklidir. İyot yetersizliğinde ovaryum fonksiyonları bozulur. Gebe dönemde yetersiz iyot beslemesi fötüste troid aktivitesinin bozulmasına, yavru atmaya, ölü veya zayıf doğumlara, uterusta involusyon geçikmesine neden olur.
- Kobalt, vitamin B12'nin yapısına girmesi nedeniyle önemlidir. Eksikliğinde anemi, aşırı zayıflık ve dölsüzlük görülür.
- Testis ve ovaryumlarda epitel hücrelerin normal fonksiyonu ve spermanın aktivasyonu için Çinko gereklidir. Döl veriminde beklenen başarının sağlanması için rasyonlara mutlaka çinko takviyesi yapılmalıdır.

Temel Besin Maddeleri – Döl Verimi

Ölçüt	Kesin Gözlem	Tartışmalı
Selüloz Yetersizliği	Asetik asit üretimi azalır, Asidoz görülür, Karaciğer zarar görür, geç doğum, endometritis	Steroid sentezi aksar
Selüloz Fazlalığı	Enerji gereksinmesi karşılanamaz, enerji yetersizliğine bağlı olumsuzluklar görülür.	
Enerji Yetersizliği	Fosfor fazlalığı ile ortaklaşa etkindir, Amonyak artar, karaciğer yüklenir, Ca kaybı artar, kızgınlık gecikir, döl tutma kötüleşir, dölleme oranı düşer, erken embriyonik ölüm artar	
Enerji Fazlalığı	Yağlanma artar, doğum güçleşir, ketosiz görülür, uterus fonksiyonları bozulur, gizli kızgınlık, ovülasyonda aksama olur	
Protein Yetersizliği	Geç pubertas, kızgınlıkta gecikme, ovülasyonda aksama, döl tutmada gerileme, embriyo ölümleri görülür	
Protein Fazlalığı	Ovülasyonda aksama, döl tutmada gerileme, embriyonik ölümler, endometritis görülür	

Makro Elementler – Döl Verimi

Ölçüt	Kesin Gözlem	Tartışmalı
Fosfor Yetersizliği	Olağan dışı görünüm, döl tutmada aksama, kızgınlık uzar	Yem tüketimde azalma, beslenme noksanlığı, folüküler olgunlaşmada ve ovülasyonda gecikme
Fosfor Fazlalığı	Doğumda gecikme	Endometritis, ovaryumlarda irileşme
Kalsiyum Yetersizliği	Ca:P oranı bozulur, madde değişimi aksar, ölü doğumlar sıklaşır, Ca emilimi bozulur	Siklusta aksama, asetonemi
Kasliyum:Fosfor Dengesizliği	Ovaryum ve sarı cisim gelişiminde bozulma, döl tutmada aksama, mineraller arası ilişki bozulur	Paratiroid bezinin görevinde aksama (Vit. D, kalsitonin)
Sodyum Yetersizliği	Uterus atoniası (hareketsizlik) görülür, doğum gecikir	
Potasyum Fazlalığı	Ovaryumda kist oluşur, dejenere olur, mukozada enfeksiyonlar görülür	Aldesteron gereksinimi artar, ovum ve hormon sentezi azalır
Sodyum:Potasyum Dengesizliği	Kısırlık artar, düzensiz siklularda sıklaşma görülür	
Magnezyum Yetersizliği	Enzimatik reaksiyonlarda düzensizliğe bağlı fertilitede düşme görülür	
Magnezyum Fazlalığı	-	50

Mikro Element Noksanlığı – Döl Verimi

Ölçüt	Kesin Gözlem	Tartışmalı
Demir	Anemi	
Mangan	Gizli kızgınlık, kısırlıkta artış, döl tutma oranında düşme, uterus hareketlerinde azalma, ölü doğum oranında artma	Steroid yapıdaki hormon sentezinde azalma
İyot	Gizli kızgınlık, ovulasyonda aksama, uterus involusyonunda gecikme, folüküller gelişmez, erken embriyo ölümleri artar, döllülük düşer	Tiroid hormonlarında azalma, seksüel hormon sentezinde azalma
Bakır	Gebelik zarar görür, damızlıkta kullanım gecikir	Kızgınlık ve ovülasyon gecikir
Çinko	Ovatropi, folükül olgunluğunda gecikme, kısırlık	LH sentezi aksar, enzim aktiviteleri düşer, yavuru atma ve anötrus görülür
Kobalt	B12 noksanlığına ait genel arazlar, Nidasyon (döllenmiş yumurtanın uterusu tutunması) gecikir	Vit B12 sentezi düşer
Selenyum	Doğumda gecikme, vitamin E ile bağlantılı bazı aksamalar	Fötal gelişim aksar

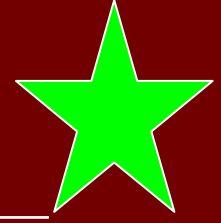
Uygun Döl Verimi İçin Mineral Oranları (ağırlık olarak)

Ca: P	1:1 – 3:1	Ca:Mn	100:1 – 200:1
K:Na	4:1 – 2:1	Ca:Zn	100:1 – 200:1
K:P	4:1 – 7:1	Ca:Cu	300:1 – 500:1

Vitamin Noksanlığı – Döl Verimi

Ölçüt	Kesin Gözlem	Tartışmalı
Vitamin A	Genital mukoza dokularında sertleşme, genital enfeksiyonlar, nidasyonda azalma, döl tutuma oranında düşme, erken embriyonik ölümden ve yavru atmada artma	Cinsiyet hormonları sentezi düşer
Beta Karoten	Kızgınlıkta gerileme, durgun kızgınlık, ovaryumlarda kist, sarı cisimde atropi, döl tutuma oranında düşme, erken embriyonik ölümler	Progesteron sentezi düşer
Vitamin D	Ca:P arası denge bozulur, kısırlık artar, fötüs gelişimi aksar	Anöstrus ve döl tutuma sorunları vitamin D ilavesi ile giderilir
Vitamin E	Antisteril vitamin, Vit A, beta karoten ve Se ile yakın ilişki, zayıf yavru, erken embriyo ölümleri	Cinsiyet hormonları sentezi düşer, geç doğum, karaciğer bozukluğu
Vitamin C	-	Steroid sentezi aksar, stres görülür
B Vitaminleri	Dolaylı etki, fertilite düşer	Enerji metabolizmasında aksamalar

Üreme Performansı Hedefleri



Kısırlık Oranı	< 8 %
% Kızgınlığın tespiti	> 70
İlk tohumlama için geçen gün	70 - 75
İlk tohumlamada döl tutma oranı	60%
Ortalama gebelik oranı	50-55%
Tohumlama sayısı (adet/inek)	< 1.8
Açık gün	< 110
Buzağılama aralığı	< 13 months

Akılda Tutulacaklar

- Üreme problemlerinin genellikle tek bir nedeni yoktur, sorun çoğu zaman tahmin edilenden daha komplekstir.
- Doğumu takip eden ilk döneme özel önem verilmelidir.
- Genel sağlık durumu önemlidir. Hasta bir inekten iyi bir üreme performansı beklenemez.
- Üreme performansı bakımından yüksek verimli inekler düşük verimlileri göre çok daha hassastırlar.
- Bu ineklerin beslenmesine özel önem verilmeli, rasyon kaba/kesif yem oranı ve kalitesi dışında omega-3 yağ asitleri, vitamin, mineral içerikleri de dikkatle irdelenmelidir.
- Buzağılama güçlüğü ve sonun atılamaması sorunu için tedavi edilen inekler diğer üreme sorunları (ovaryum kistleri, uterus enfeksiyonları, vb.) açısından da risk taşırlar.
- Hijyenik ve sağlık koşulları açısından yeterli durumda, aşı programı tamamlanmış, beslenmesi dengeli sürülerde üreme sorunları daha az görülür.

TEŞEKKÜRLER

Prostoglandinler

- **Prostaglandinler**, vücutta birçok organ ve dokuda sentezlenen ve çeşitli fizyolojik ve farmakolojik etkinlikleri olan hormonlardır . Bunların etkisi bağışıklık sistemini güçlendirdiği kaslar , damar sertliği, tıkanması ve allerjik reaksiyonları önlediği üzerindedir. Bu yüzden sigara kullananların klinik terapilerinde kullanılır ve nörodermatit gibi bağışık sistemi bozukluğundan kaynaklanan hastalıklarda çok etkilidir.
- Aynı zamanda **Prostaglandin E1** damar tansiyonunu azaltır ve trombosları önler. Arthritisi de önler ve alkolik insanların ciğerlerinin zarar görmesini önler.
- **Prostaglandin E1** bunların dışında kadınların sexual hormonları olan östrojen, progesteron ve prolaktini dengeleyici bir etkisi vardır. Bundan dolayı cildinizin yağlanması dengelenir ve cildiniz daha yumuşak ve berrak olur.

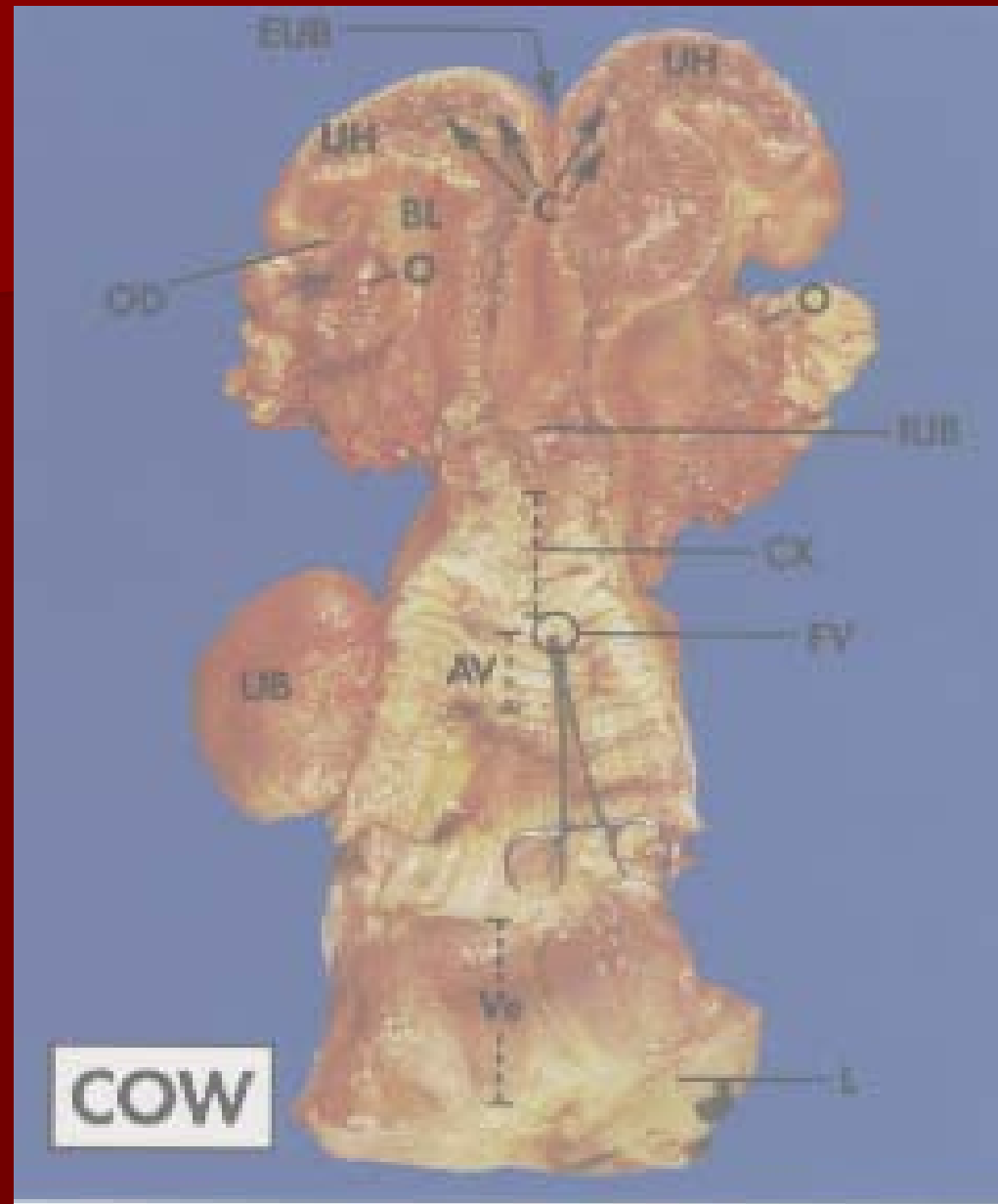
Omega-3 ve Omega-6 Yağ Asitleri

- Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri vücudumuzda prostaglandin oluşu veya inhibasyonu için özellikle önemlidir.
- Omega-6 yağ asitlerinden üretilen prostaglandinler hormon benzeri maddeler olup; vücuttaki birçok faaliyeti düzenlemekten sorumludurlar.
 - Düz kasların kasılmasında,
 - Kanın pıhtılaşmasında,
 - Enfeksiyonların önlenmesinde görev alırlar.
- Bunlar arasında iltihaplanma, ağrı, şişkinlik, tansiyon, kalp, böbrekler, sindirim sistemi ve vücut sıcaklığı sayılabilir.
- Prostaglandinler ayrıca allerjik reaksiyonlar, kan pıhtılaşması ve diğer hormonların yapılması için de önemlidirler.
- Bugüne kadar 50' yi aşkın, etkinlik derecesi değişik prostaglandin bulunmuştur.

Uterus is organ of Pregnancy

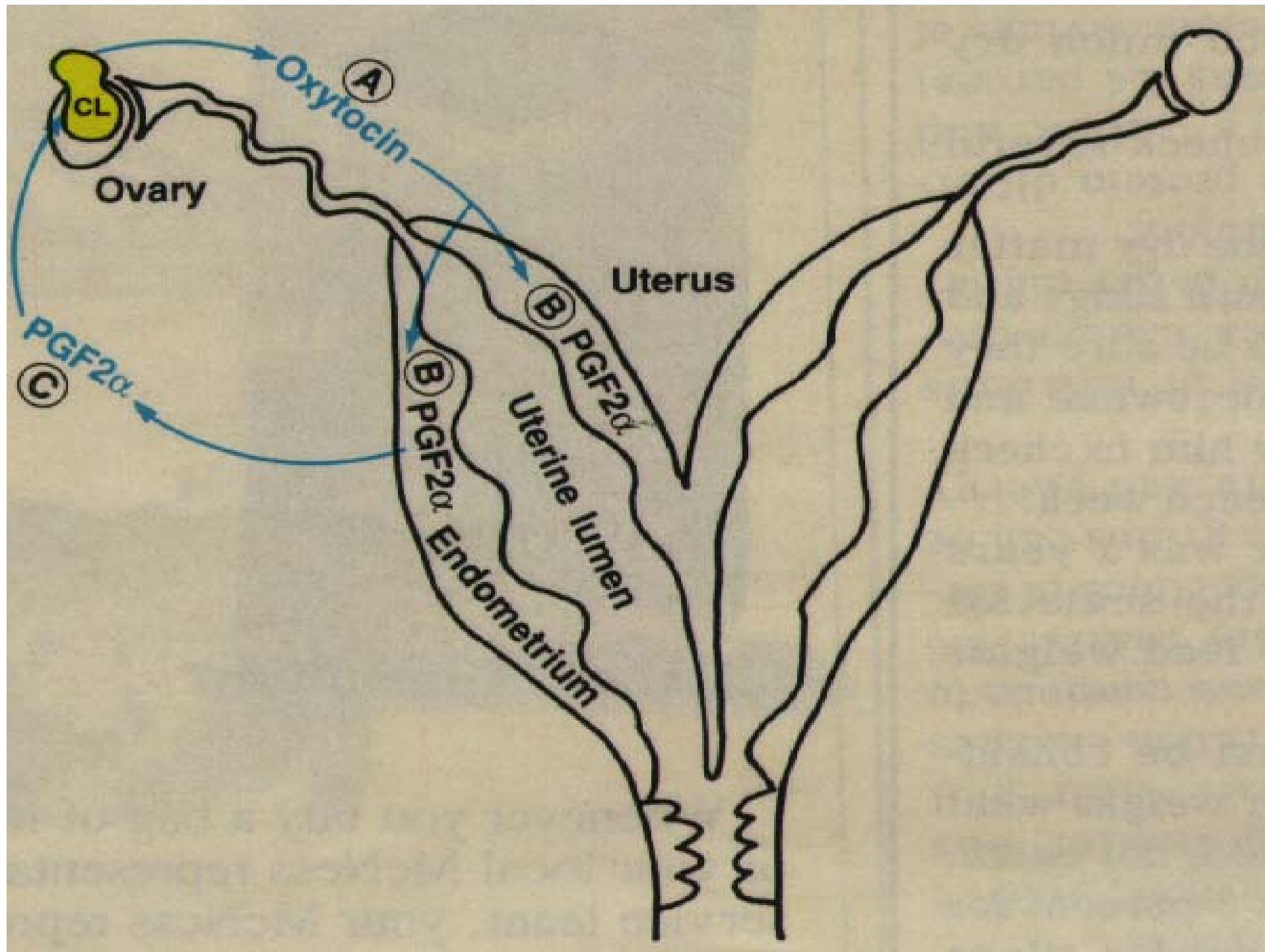
Functions:

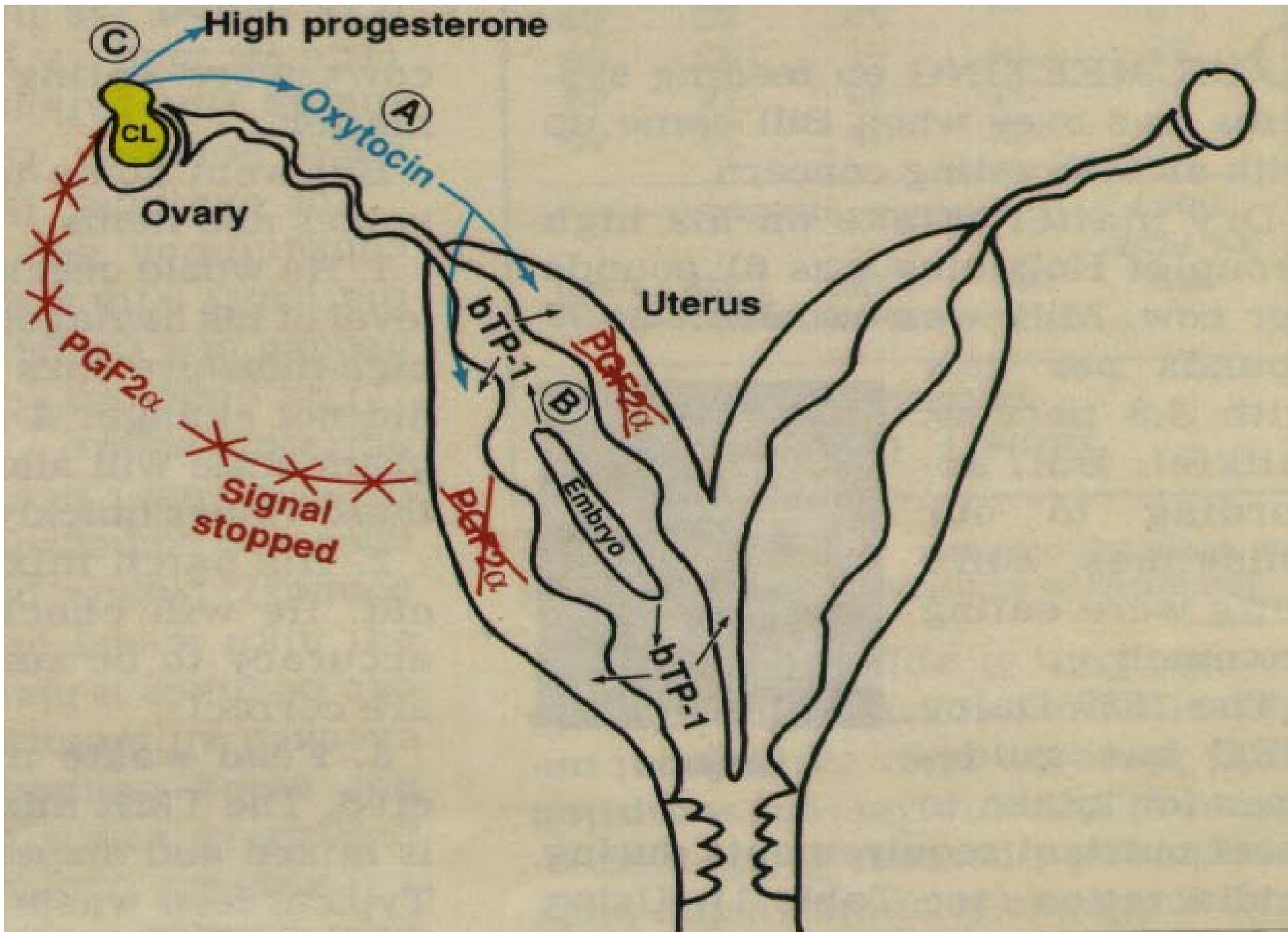
1. sperm transport to oviduct
2. controls cycle and lifespan of corpus luteum.
3. environment for pre implantation embryo.
Implantation occurs between 18-20 days.
4. produces maternal placenta.
5. expulsion of fetus and placenta - parturition.



Control of estrous cycle

- In nonpregnant female about day 16 of the estrous cycle the endometrium of the uterus produces Prostaglandin F2a(PGF) which regresses Corpus Luteum .
- Progesterone production ceases and the cow initiates a new cycle on day 20 -21.
- This process is termed **Maternal Recognition of Pregnancy. (See handout)**

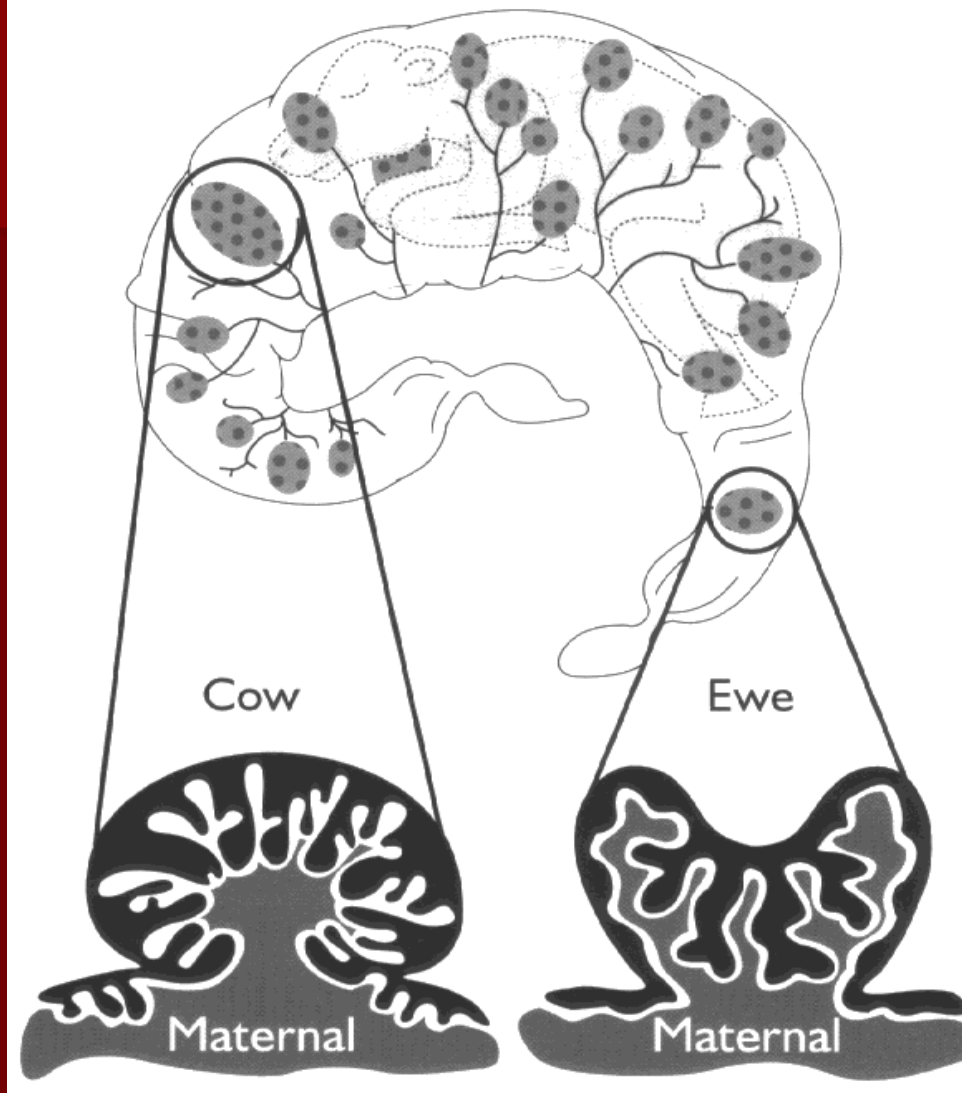




Placentation

- Implantation -18-20 days
- Placentomes develop and get larger as pregnancy progresses. Why?
- Placentomes consist of maternal caruncle and fetal cotyledon. Connected by villi which are small finger-like projections.
- Placenta regulates exchange of nutrients and waste products from fetus to dam.

Cotyledonary



Placental attachment

