

MANDALARDA MEVSİMSEL ÜREME ÖZELLİKLERİ VE FOLLİKÜLER DİNAMİKLER (Derleme)

Mehmet UÇAR^{1*}

Mustafa GÜNDOĞAN²

Oktay YILMAZ¹

Seasonal reproductive traits and follicular dynamics in water buffaloes (A Review)

SUMMARY

The objective of this article is to review seasonal reproductive traits and follicular dynamics in Buffaloes the productivity of buffaloes is affected by many problems leading poor reproductive efficiency in temperate climatic zone, most of buffaloes calve between May and August and oestrus periods concentrate between July and September. The day length might be one of the main factors regulating reproductive activity in buffaloes and the other factors such as genetic, climate, nutrition and temperature might also affect reproductive biorhythm.

Improving the reproductive performance of buffaloes requires better understanding of ovarian follicular development and growth. The oestrus cycles with two waves, first is around day 0-1 and the second is around Day 9-11, are most common in buffaloes. However oestrus cycles including one or three waves are seldom.

The relationships between seasonal pattern and follicular dynamics, and the effect of other factors such as genetic, nutrition and environment on the follicular development and growth in water buffaloes are not well documented. A systematic study on the follicular dynamics of buffaloes may provide a better insight to reshape synchronization protocols and alternative treatments to control ovulation leading to establish a successful artificial insemination scheme and to reach higher reproductive efficiency.

KEY WORDS: Water Buffalo, climate, follicular dynamic.

ÖZET

Bu derlemede mandaların mevsimsel üreme özellikleri ve folliküler dinamikleri ile ilgili bilgilerin aktarılması amaçlandı. Mandaların verimliliği birçok yetersiz üreme faaliyetlerinden dolayı etkilenmektedir. Ilıman iklime sahip bölgelerde hayvanların büyük bir bölümü, Mayıs-Ağustos aylarında doğum yapmakta ve östrüs belirtileri Temmuz-Eylül ayları arasında yoğunlaşmaktadır. Gün ışığı alma süresi mandalardaki reproduktif aktiviteyi düzenleyen ana faktör olabileceği gibi genetik yapı, iklim, beslenme ve sıcaklık gibi diğer faktörler de üreme bioritmini etkileyebilmektedir.

Mandalarda reproduktif performansın iyileştirilmesi için ovaryumlarda şekillenen folliküler gelişim ve büyümenin anlaşılmasına gerek duyulmaktadır. Hayvanlarda bir veya üç dalgalı sikluslar daha az gözlenmekle birlikte daha çok iki dalgalı östrüs siklusları oluşmakta ve ilk dalga yaklaşık 0–1. günde (östrüs günü veya sonrası), ikincisi de 9–11. gün civarında başlamaktadır.

Mandalarda mevsimsel özellik ve folliküler dinamikler arasındaki ilişkiler ile folliküler gelişimi ve büyümeyi etkileyen genetik yapı, beslenme, çevre gibi faktörler hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Folliküler dinamik gelişiminin detaylı olarak araştırılması, senkronizasyon protokollerinin düzenlenebilmesine ve ovulasyonun kontrol altına alınmasına olanak sağlayabileceği gibi, başarılı bir suni tohumlama sonrası reproduktif etkinliğin artırılmasına yol açabilecektir.

ANAHTAR KELİMELE: Manda, iklim, folliküler dinamikler

1: AKÜ Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR

2: AKÜ Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Sun'i Tohumlama Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR

*E-posta: mucar@aku.edu.tr

GİRİŞ

Mandalar dünyanın birçok bölgesinde bulundukları yöreye özgü olarak ekonomik değer taşıyan türlerdir. Özgün ve nitelikli süt, kaymak ve et verimi, çoğu hastalıklara dayanıklı olması, gücünden faydalanılması, inekler kadar özen istememeleri, kalitesiz kaba yemleri değerlendirebilmesi, bakım ve idari giderlerinin minimum düzeylerde olması gibi sebeplerden dolayı alım gücü düşük yetiştiriciler için uygun çiftlik hayvanlarıdır. Manda popülasyonu çoğu Asya ve Akdeniz ülkelerinde olmak üzere yaklaşık 150 milyon kadardır. Ülkemizde Anadolu Mandası adı verilen Türkiye'ye özgü bir ırk bulunmakta olup, Akdeniz mandalarından ayrı veya onun küçük yapılı bir ırkı oldukları öne sürülmektedir (Şahin ve Küçükkebağcı 1999).

Mandalarda yetersiz kalan bakım, sevk ve idare gibi birçok faktör infertiliteyle sonuçlanan ve ekonomik kayıp meydana getiren reproduktif sorunlara yol açmaktadır. Reproduktif verimi düşüren olası sebepler de geç yaşlarda pubertase ulaşma, zayıf östrüs semptomları, düzensiz östrüs siklusları, suböstrüs, mevsimsel ve uzun süren anöstrüs, inaktif ovaryum olgularıdır (Gordon 2005).

Hayvanlarda birçok üreme faaliyetleri lokal olarak bazı mevsimlerde yoğunlaşmakta ve bölgelere göre zamanı değişebilmektedir (Tailor ve ark. 1990, Beg ve Totey 1999, Singh ve ark. 2000, Aksoy ve ark. 2002, Gündoğan ve ark. 2003, Uçar ve ark. 2004). Bu nedenle östrüs gösterme, gebe kalma, doğum zamanları ve postpartum ilk östrüs, mevsime göre bioritmik özellikler taşımaktadır (Singh ve ark. 2000).

Mandalarda folliküler gelişim ve dalgalanmalar ile ilgili yakın zamana kadar çok detaylı bilgi bulunmamaktadır. Ancak son dönemlerde reproduktif verimliliğin artırılması adına senkronizasyon ve embriyonal üretim teknikleri ile diğer protokollere ilk adım olabileceği düşünülmektedir yapılan çalışmalar gözlenmektedir (Baruselli ve ark. 1997, Kumar ve ark. 1997, Manik ve ark. 1998, Ahmed ve ark. 1999, Manik ve ark. 2002, Presicce ve ark. 2003, Ali ve ark. 2003, Presicce ve ark. 2004, Awasthi ve ark. 2006).

1 MANDALARDA BAZI REPRODÜKTİF ÖZELLİKLER

1.1. Pubertas yaşı

Siğirilarla karşılaştırılınca mandalarda pubertas ve tohumlama (aşım) yaşı oldukça ileridir. Pubertas nehir mandalarında 15-18 ay olup, ilk gebe kalma yaşı da 24-36 aylar arasında veya 250- 275 kg canlı ağırlığa gelince gözlenmektedir (Arthur 1989, Gordon 2005). Bu olayı da dolaylı ve dolaysız olarak birçok faktör etkileyebilmektedir (İqbal ve ark. 1988, Gündoğan ve ark. 2003). Örneğin mevsim koşulları mandaların reproduktif verimliliğini direkt olarak etkileyebilen bir faktör olarak sayılabilir. Bunun yanı sıra bakım ve beslemenin diğer bir etken olarak önemli yeri bulunmaktadır. İklimsel olgulardan yağmur, nispi nem, gün ışığı alma süresi ve çevresel

ısı örnek verilebilir (Aksoy ve ark. 2002). Gündoğan ve ark. (2003) Anadolu Mandalarında ilk östrüs gösterme yaşının %59.8 oranında hayvanların doğumlarını takiben 800-1100 günler arasında şekillendiğini ve manda düvelerinin yarısından fazlasının (%52.4) Haziran ve Ağustos ayları arasında ilk östrüslerini gösterdiklerini aktarmaktadırlar.

1.2. Östrüs siklusu ve süresi

Mandalarda östrüs siklus uzunluğu ortalama 21 gündür (Arthur 1989). Ancak mevsim, beslenme, sevk ve idare, fotoperiyot gibi faktörlerin çok yönlü olarak siklus uzunluğunu etkileyebileceği aktarılmaktadır (Beg ve Totey 1999). Bununla birlikte seksüel siklus uzunluklarının çok farklı olduğu ileri sürülmekte ve siklusların kısa (1-10 gün), normal (11-30 gün), uzun (31-60 gün) veya daha da uzun olabileceği (61-90 gün) belirtilmektedir (Beg ve Totey 1999). Uçar ve ark. (2004) Anadolu Mandalarında yaptıkları çalışmalarında hayvanlarda seksüel siklus sürelerinin yoğun olarak 17-23 günler arasında değiştiğini, ancak bazı hayvanlarda bu sürenin 7-13 günler arasında da sürdüğünü bildirmektedirler. Yine Aksoy ve Tekin (1993) Anadolu Mandalarında östrüs siklus uzunluğunun 11-32 günler arasında gözlendiğini, ortalama olarak da 21.2 ± 1.1 gün belirlediklerini aktarmaktadırlar. Danell (1987) de mandalarda siklus uzunluğunun 17-26 günler arasında olmasının normal olduğunu ve hayvanların %25'inde bu sürenin gözlendiğini, %3.7'sinde sürenin 17 günden az olduğunu belirtmektedir. Bunun yanı sıra normal siklusun iki katı sürenin mandaların %29'unda gözlendiğini, ancak düzensiz ve uzun süreli siklusların (%41.8) suböstrüs, geciken ovulasyon ve östrüs takibinin kaçırılmasından şekillenebileceğini bildirmektedir. Anadolu Mandalarında ise suböstrüsün östrüs süresinin uzamasında etkili olabileceği vurgulanmaktadır (Uçar ve ark. 2004). Kırsal alanlarda bulunan hayvanlarda da östrüs siklus uzunluğu yönünden önemli farklılıkların olabileceği belirtilmektedir (Agarwal ve Purbey 1983).

1.3. Östrüs süresi ve semptomları

Östrüs süresi mandalarda 12-72 saat arasında değişmekle birlikte, yoğun olarak 12-24 saatler arasında sürmektedir (Danell 1987). Anadolu Mandalarında östrüs süresinin 10-36 saatler arasında olduğu, ortalama olarak da 19.7 ± 2.2 saat sürdüğü belirtilmektedir (Aksoy ve Tekin 1993).

Mandalarda östrüs davranış özellikleri siğirilerdeki kadar net değildir. Çiftlik hayvanlarında manda boğasının aşım isteği göstermesi ve dişinin de durması iyi bir semptomdur (Arthur 1989). Anadolu Mandalarında mukus akıntısının hemen hemen hayvanların hepsinde gözlenebileceği, vulvar mukozada hipereminin %50, ödemin %45.83, diğerlerine atlama eğiliminin %16.66, atlamaya izin verme ve diğer dişilerce vulvanın koklanması

davranışlarının ise %4.17 civarında gözlemlendiği aktarılmaktadır (Aksoy ve Tekin 1993).

1.4. Ovaryum ve hormonal konsantrasyon

Mandalarda ovaryum yapıları ineklerinkine nazaran daha uzun ve küçüktür. Luteal yapılar genellikle ovaryuma daha derin gömülü şekilde ve küçük yapıda gözlenirler (Singh ve ark. 2000).

Mandaların östrüs siklusu süresince şekillenen hormonal seviyeleri ineklere benzemektedir. Östrüs evresinde kan progesteron seviyeleri 0.1–0.3 ng/ml arasında iken, östrüsten 7 gün sonra seviyesi artmaya başlar ve en yüksek seviyeye (4.0–5.1 ng/ml) östrüs başlangıcından 15 gün sonra ulaşır (Arora ve Pandey 1982). Östradiol konsantrasyonları ise luteal faz süresince düşük dalgalanmalar halinde (10–20 pg/ml) belirirken, östrüs anında veya bir gün öncesinde preovülatör follikül sayesinde 30–35 pg/ml seviyeleri arasındadır. Östrüsü takip eden iki gün içerisinde de 5–10 pg/ml seviyeleri arasına düşmektedir (Batra ve Pandey 1982). LH östrüs anında en yüksek seviyeye ulaşmakta (20–35 ng/ml), östrüs sonrası bir gün içerisinde konsantrasyonunda keskin bir düşüş gözlenmekte ve luteal faz süresinde 1–3 ng/ml seviyelerinde bulunmaktadır (Batra ve Pandey 1982). FSH seviyeleri östrüs başlamadan yüksek seviyelerde iken (57–65 ng/ml), luteal faz süresince 10–17 ng/ml civarında seyretmektedir (Razdan ve ark. 1982).

2. MANDA ÜREMESİNDE MEVSİMSEL ÖZELLİKLER

Mandalar poliöstrik hayvanlar olmalarına rağmen üreme faaliyetlerinin yıl boyu 12 aya eşit dağılmadığını ve bazı mevsimlerde yoğunlaşmanın şekillendiğini belirten araştırmalar bulunmaktadır (Tailor ve ark. 1990, Beg ve Totey 1999, Singh ve ark. 2000, Aksoy ve ark. 2002, Gündoğan ve ark. 2003, Uçar ve ark. 2004). Aynı zamanda mandaların gebe kalma ve doğum zamanlarının da bu nedenle mevsime göre değiştiği bilinmektedir (Singh ve ark. 2000). Türkiye’de Anadolu Mandalarında yapılan bir araştırmada (Gündoğan ve ark. 2003) ilk östrüs yaşının hayvanların doğumu sonrası ortalama 917.7±103.3 gün (33 ay) sonra şekillendiği ve Haziran ile Ağustos ayları arasında sıklaştığı, dolayısıyla ilk doğum kayıtlarının da Mayıs ile Temmuz arasında yoğunlaştığı aktarılmaktadır. Anadolu Mandalarında postpartum dönemde yapılan incelemelerde ise östrüslerin Nisan-Mayıs ve Ağustos ayları arasında yoğunlaştığı aktarılmaktadır (Aksoy ve ark. 2002, Uçar ve ark. 2004). Hindistan’da ise hayvanların daha çok kış aylarında östrüse geldiği (Tailor ve ark. 1990, Singh ve ark. 2000), ılıman iklim olan bölgelerde ise hayvanların bahar sonu, yaz ve sonbahar aylarında östrüse geldikleri bildirilmektedir (Aksoy ve ark. 2002, Uçar ve ark. 2004).

Birçok araştırmacı postpartum sürenin mevsimden etkilenebileceğini aktarmaktadır (Reddy

ve ark. 1986, Singh ve ark. 2000, Aksoy ve ark. 2002, Uçar ve ark. 2004). Ovaryum aktivitesinin yeniden başlamasının mevsime bağlı olarak uzayıp kısalabileceği, bunun doğum-östrüs ve doğum-gebe kalma aralığı üzerine etkili olabileceği bildirilirken, Türkiye’de bulunan Anadolu Mandalarında sonbahar ve yaz aylarında doğum yapanlarda doğum-gebe kalma aralığının, ilkbahar ve kış aylarında doğuranlara göre önemli ölçüde kısa olduğu aktarılmaktadır (Aksoy ve ark. 2002). Türkiye’ye damızlık olarak getirilen Murrah ırkı mandalarda ise doğum sonrasında ovaryum aktivitesinin başlamadığı (postpartum anöstrüs 193±22 gün), bunun nedeninin ise çevresel faktörlerden ve hayvanların adaptasyon sorunundan kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Uçar ve ark. 2002).

Termal stresin ACTH/kortizol seviyesini artırarak endokrin değişikliklere sebep olabileceği ve sonuçta da hayvanlarda anöstrüs şekilleneceği belirtilmektedir (Singal ve ark. 1984). Singh ve ark. (2000) gebe mandaların yaz aylarında stres yaşadıklarını, gebe olmayanların ise suböstrüs veya anöstrüs gösterdiklerini bildirmektedirler. Aksoy ve ark. (2002) ise Anadolu Mandalarında östrüslerin mevsimsel olarak yılın en sıcak ayları olan Temmuz ve Eylül arasında yoğunlaştığını aktarmaktadırlar. Ayrıca çalışmada iklim koşulları ve reproduktif parametreler arasında yapılan korelasyon analizlerinde östrüslerin yıllık dağılımının yağış ile negatif yönde ilişkili olduğu tespit edilirken, doğum-ilk östrüs ve doğum-gebe kalma aralığının da çevre sıcaklığı ve nem oranlarıyla ilişkili olduğu bildirilmektedir. Bunlara ek olarak 20°C çevresinde oluşan sıcaklıklarda ovaryum aktivitesinin baskılanmadığı ve reproduktif bioritm üzerinde etkili olan temel faktörün günışığı alma süresi olabileceği aktarılmaktadır. Tailor ve ark. (1990) mandaların östrüs göstermesinde gün ışığının kısılmasının, gün ışığı uzamasına göre daha yüksek oranda etkili olabileceğini (%74, %26) bildirmektedirler. Bu sonuçlar doğrultusunda bölgesel farklılıkların ve iklimsel özelliklerinin mandaların reproduktif bioritmi üzerinde etkili olabileceği düşünülebilir.

3. MANDALARDA FOLLİKÜLER GELİŞİM VE DALGALAR

Son gelişmeler doğrultusunda dünyada hayvanlardan elde edilen verimlerin artırılabilmesi için gelişen teknolojilerin kullanılması önem kazanmaktadır. Süperovulasyon, in vitro ve in vivo embriyo üretimi, ovum toplama, klonlama ve nükleer transfer gibi hızla gelişen teknolojiler de verim artırma ve genetik gelişim sürecinde oldukça önemlidir.

Ovaryumda şekillenen follikülogenezis hipofiz gonodotropinlerinin, ovaryum steroidlerinin ve non-streoidal faktörlerin etkisi altında gerçekleşmektedir (Garcia ve ark. 1999). Memeli ovaryumlarında ovule olacak follikül gelişimi rastgele değildir. Birçok hayvan türünde senkronize olarak gruplar halinde folliküllerin ortaya çıkması ve türe özgü tarzda ovule

olmak için farklılaşması söz konusudur (Stock ve ark. 1996). Başka bir deyişle folliküler gelişim dalgası bir grup follikülün aynı anda gelişmeye başlaması, bu gruptan bir tanesinin gelişimini hızlandırarak dominant hale geçerken diğer folliküllerin gelişmesini durdurmasıdır (Armstrong ve Webb 1997, Garcia ve ark. 1999). Luteal yapının varlığında söz konusu follikül atrezi olurken, yeni bir folliküler gelişim (dalga) meydana gelmektedir. Bu süreç içerisinde dominant follikül her zaman olduğu gibi diğer subordinat follikülleri kontrolü altında tutmaktadır (Garcia ve ark. 1999).

Önceleri folliküler gelişim gonadotropik ve steroid hormonaların siklik konsantrasyonlarının araştırılması; mezbaha materyallerinden elde edilen ovaryumlarda folliküllerin gözlenmesi gibi yöntemlerle izlenmiş ancak ineklerde çok da detaylı bir folliküler gelişim örneği tam olarak ortaya konulamamıştır (Savio ve ark. 1988). Bu konuda mandalarda da kısmen ovaryum ve folliküler gelişiminin ortaya konulabilmesi için mezbaha şartlarında yapılan çalışmalar bulunmaktadır (Danell 1987, Kumar ve ark. 1997, Ali ve ark. 2003).

Ultrasonografik yöntemin hızla reproduksiyonda kullanılması ovaryum muayenesi ve folliküler gelişimin takibinde önemli bir adım olurken, özellikle bu yöntemle ineklerde konu detaylı olarak araştırılmıştır (Garcia ve ark. 1999). Aynı amaçlarla mandalarda da son zamanlarda ultrasonografi ile hayvanların prepubertal dönemlerinde (Presicce ve ark. 2003), seksüel sikluslarında (Manik ve ark. 1998, Awasthi ve ark. 2006) ve postpartum dönemde folliküler gelişim araştırılmıştır (Presicce ve ark. 2005a). Böylece folliküler gelişim sürecinin araştırılmasıyla beraber senkronizasyon protokolleri de değerlendirilmeye başlanmıştır (Presicce ve ark. 2004, Presicce ve ark. 2005b).

Yapılan çalışmalar sonrasında Danell (1987) primordial folliküllerin her iki ovaryumda eşit olarak bulunduğunu, anöstrüste olan hayvanlarda 10132, siklik hayvanlarda da 12636 adet primordial follikül saptadığını aktarmaktadır. Kumar ve ark. (1997) ise her bir ovaryum yüzeyinde gözlenebilen folliküllerin ortalama 5.2 ± 1.0 adet civarında olduğunu bildirmektedirler. Siklusun çeşitli günlerinde kesilip bakılan hayvanların ovaryumlarında 1-8. ve 9-11. günler arasındaki follikül sayısının 12-21. günlere göre daha fazla olduğu aktarılmaktadır (Danell 1987). Singh ve ark. (1984) postpubertal manda düvelerinin %65'inde siklusun 9-13. günleri arasında 8 mm'den büyük olan folliküllerin palpe edilebildiğini, düzenli olarak siklusun 10-11. günlerinde folliküllerin bulunduğunu ve folliküler gelişim ile atrezinin bu süreçte devam ettiğini aktarmaktadırlar.

Manik ve ark. (1998) mandalarda siklusun 0. (ovulasyon) ve 15. günleri arasında ultrasonla yaptıkları çalışmada değişik günlerde follikül sayıları ve çapları arasında, ayrıca en büyük ve ikinci büyük follikül arasında farklılıklar gözlediklerini aktarmaktadırlar. Ali ve ark. (2003) da metaöstrüste (1-4 gün) ovaryumlarda 5 mm'den küçük folliküllerin yoğunluğunun daha fazla olduğunu, 9-12 mm olan

folliküllerin siklus ortasında (5-17 gün) gözlendiğini bildirmektedirler. Aynı zamanda 12 mm'den büyük folliküllerin de siklus sonuna doğru şekillendiğini aktarmaktadırlar.

Taneja ve ark. (1995) küçük (4-6 mm) ve orta (7-10 mm) çaplı folliküllerin kuru, sıcak iklimlerde yaşayan hayvanlarda, nemli ve ılıman iklimde yaşayanlara göre daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Manik ve ark. (2002) hayvanlarda şekillenen mevsimsel anöstrüs sorununun sıcaklık stresinden kaynaklanabileceği gibi, yetersiz bakım ile beslenmeden ileri gelebileceğini ve bu nedenle de folliküler dalgalarda dominant follikülün yeterince gelişemeyebileceğini aktarmaktadırlar. Mandalarda vücut kondisyonunun da folliküler gelişimde etkili olabileceği bildirilmektedir (Ahmed ve ark. 1999). Presicce ve ark. (2003) 5-9 aylık prepubertal manda malaklarında ultrasonla yaptıkları çalışmada hayvanların çoğunun ineklerdekine benzer şekilde düzenli folliküler gelişim içerisinde olduklarını aktarmaktadırlar.

Brezilya'da bulunan mandalarda yapılan bir çalışmada östrüs siklusu süresince folliküller dalga sayısının 1, 2 ve 3 olabileceği hayvanlarda gözlenme oranının ise sırasıyla %3.3, %63.3 ile %33.3 olduğu aktarılmaktadır (Baruselli ve ark. 1997). Mısır Mandalarında yapılan bir mezbaha çalışmasında da folliküler dinamiklerin 2 dalga şeklinde (%80) olduğu belirtilmektedir (Ali ve ark. 2003). Presicce ve ark. (2004) östrüsleri senkronize edilen manda düvelerinde 1, 2 veya 3 dalgalı siklus şekillendiğini, laktasyon sayısı fazla olanlarda 2 dalganın gözlendiğini aktarmaktadırlar. Aynı zamanda ilk folliküler dalga başlangıcının ovulasyon sonrası 1., 2. ve 3. dalga şekillenen sikluslara göre sırasıyla ortalama 1.00, 1.16 ± 0.50 ve 1.10 ± 0.32 günlerde başladığı; siklusun ikinci folliküler dalgasının 2 ve 3 dalga oluşan hayvanlarda $10.83 \pm$ ve 9.30 ± 1.25 günlerde şekillendiği; üçüncü dalga seyrinin de 16.80 ± 1.22 günde başladığını aktarmaktadır (Baruselli ve ark. 1997). Mandalarda şekillenen bu özelliklerin ineklerdekine benzer olduğu, ilk dalgalanma seyrinin ovulasyon sonrası 1-4 günlerde şekillendiği ve ikinci dalganında siklusun 11-17 günleri arasında oluşabileceği belirtilmektedir (Manik ve ark. 2002, Ali ve ark. 2003).

Awasthi ve ark. (2006) mandalarda 1 veya 2 dalga gözlendiğini, 1 dalgalı olan sikluslarda ovulasyon aralığının 21 gün, iki dalgalı olanlarda ise 22.7 gün civarında olduğunu belirtmektedirler. Baruselli ve ark. (1997) da iki ovulasyon arası sürenin 2 dalgalı fazda 22.27 ± 0.89 , 3 dalgalı da ise 24.50 ± 1.88 gün olduğunu, ayrıca luteal faz uzunluğunun da 2 dalgalı sikluslarda 10.40 ± 2.1 , 3 dalgalı da 12.66 ± 2.91 gün civarında sürdüğünü bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar (Baruselli ve ark. 1997) ilk dominant folliküllerin maksimum çaplarının ise 2 dalgalı fazda 1.51 cm, 3'te de 1.33 cm olduğunu aktarmaktadırlar. Bunun yanı sıra ovulatör follikül çapının 2 dalgalı sikluslarda 1.55 cm, 3'te 1.34 cm olarak bildirmektedirler. İki folliküler dalga içeren sikluslarda mandalarda ineklerdekine benzer

bir şekilde anovülator ilk dominant follikül seksüel siklusun ikinci yarısında regrese olurken, 2.dominant ve ovülator olan follikül gelişmekte; 3 dalgalı sikluslarda ise 2.dominant follikül regrese olurken, ovülator 3.dominant follikül gelişmektedir (Baruselli ve ark. 1997).

Tek folliküler dalgaya sahip olan hayvanlarda östrüs siklus süresi kısa sürebilmekte ve progesteron seviyesi de düşük olabilmektedir. Üç dalga oluşan hayvanlarda ise seksüel siklus ve luteal faz süresi, 2 dalgalı olandan daha uzun olabilmektedir. Bunun yanı sıra 3 dalgalı hayvanlarda oluşan ilk dominant follikül çap ortalamasının, ikinci dominant follikülden daha büyük olduğu (1.33–1.11 mm), bunun nedeninin de ikinci dominant follikülün progesteron seviyesinin tam yüksek olduğu zamanda oluşmasından kaynaklanabileceği bildirilmektedir. Her iki dalgalanmada da (2 ve 3) ilk dominant follikül ile ovülator follikül çapları arasında fark olmadığı, ancak 3 dalgalı sikluslarda bu follikül çaplarının daha küçük olabileceği aktarılmaktadır (Baruselli ve ark. 1997).

Danell (1987) yaptığı çalışmasında ovulasyonların sağ ve sol ovaryuma göre eşit dağıldığını aktarırken, folliküllerin %66'sının atrezi olduğunu ve bu gözlenen oranın ineklerde gözlenenden yüksek olduğunu bildirmektedir.

SONUÇ

Mandalar reproduktif olarak mevsimsel ve çevresel faktörlerden etkilenirken, tropikal iklim bölgelerinde daha yoğun şekilde sonbahar ve kış aylarında, ılıman iklim kuşağında da ilkbahar sonu ve yaz aylarında üreme faaliyetleri sergilemektedirler. İnek ve mandaların folliküler büyüme, iki dalgalı siklus yoğunluğu, folliküler dalgaların başlama zamanı ile anovülator ve ovülator follikül ölçüleri gibi bazı özellikleri aynı olmasına rağmen, primordial folliküllerin mandalarda daha az olması, antral folliküllerin siklusun her safhasında daha düşük gözlenmesi, yoğun şekilde atrezinin gözlenmesi, folliküllerin gelişim sürecinin daha fazla olması ve ovulasyon sorunlarının daha yoğun olması gibi durumların mandaları ineklerden ayıran farklılıklar olduğu bildirilmektedir (Manik ve ark. 2002). Mandalarda senkronizasyon protokolleri, süperovulasyon, in vitro fertilizasyon, nükleer transfer ve embriyonal tekniklerin geliştirilerek işleme konulabilmesi için ovaryum fonksiyonelliğinin yanı sıra folliküler dinamikler ile ilgili bilgilerin detaylı olarak araştırılması gerekmektedir. Özellikle hayvanlarda mevsimsel üreme faaliyetlerinin nedenleri ve dominant follikül gelişimi ile buna etki eden faktörlerin araştırılmasının reproduksiyonun devamlılığı için gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Agarwal SK, Purbey LN (1983) Oestrus behaviour and its relation to conception in rural buffaloes. *Indian Vet J* 60, 631–636.
- Ahmed WM, Abdoon ASS, Shalaby SIA, Kandil MT (1999) Effect of reproductive status and body condition on ovarian follicles and oocytes in buffalo cows. *Buffalo J* 15, 333–343.
- Aksoy M, Tekin N (1993) Various methods of detecting oestrus in buffaloes. *Tr J Vet Anim Sci* 17, 119–125.
- Aksoy M, Kaya A, Uçar M, Lehimcioğlu N, Tekeli T (2002) Effect of climatic conditions on oestrus occurrence and post-partum period in Anatolian Water Buffaloes. *Dtsch Tierarztl Wschr* 109, 416–418.
- Ali A, Abdel-Razek AK, Abdel-Ghaffar S, Glatzel PS (2003) Ovarian follicular dynamics in buffalo cows (*Bubalus Bubalis*). *Reprod Dom Anim* 38, 214–218.
- Armstrong DG, Webb R (1997) Ovarian follicular dominance: the role of intraovarian growth factors and novel proteins. *Reviews Reprod* 2, 139–146.
- Arora RC, Pandey RS (1982) Changes in peripheral plasma concentrations of progesterone, estradiol-17 beta and luteinizing hormone during pregnancy and around parturition in the buffalo (*Bubalus bubalis*). *Gen Comp Endocrinol* 48, 403–410 (Abstract).
- Arthur GH, Noakes DE, Pearson H (1989) *Veterinary Reproduction and Obstetrics (Theriogenology)*. 6 th ed, Bailliere Tindall, London.
- Awasthi MK, Khare A, Kavani FS, Siddiquee GM, Panchal MT, Shah RR (2006) Is one-wave follicular growth during the estrous cycle a usual phenomenon in water buffaloes (*Bubalus bubalis*)? *Anim Reprod Sci* 92, 241–253.
- Baruselli PS, Mucciolo RG, Visintin JA, Viana WG, Arruda RP, Madureira EH, Oliveira CA, Molero-Filho J R (1997) Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in buffalo (*Bubalus Bubalis*). *Theriogenology* 47, 1531–1547.
- Batra S K, Pandey RS (1982) Luteinizing hormone and oestradiol-17 β in blood plasma and milk during the oestrous cycle and early pregnancy in Murrah buffaloes. *Anim Reprod Sci* 5, 247–257.
- Beg MA, Totey SM (1999) The oestrous cycle, oestrous behaviour and the endocrinology of the oestrous cycle in the buffalo (*Bubalus bubalis*). *Anim Breed Abstr* 67, 329–337.
- Danell B (1987) Oestrus behavior, ovarian morphology and cyclical variation in follicular system endocrine pattern in water buffalo heifers. PhD Thesis, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala Sweden.
- Garcia A, Van Der Weijden GC, Colenbrander B, Bevers MM (1999) Monitoring follicular development in cattle by real-time ultrasonography: a review. *Vet Rec* 145, 334–340.

- Gordon IR (2005) Reproductive Technologies in Farm Animals. Cambridge, MA, USA: CAB International, p 24.
http://site.ebrary.com/lib/afyon/Doc?id=10073619&ppg=38
- Gündoğan M, Uçar M, Tekerli M (2003) The effect of climatic conditions and birth weight on age at first estrus in Anatolian Water Buffaloes. Hay Araş Derg 13, 5–8.
- Iqbal N, Usmani PH, Khan AG, Mirza MA, Ahmad W (1988) Effect of energy supplementation and exogenous progesterone on induction of puberty in water buffaloes. II. World Buffalo Congress, Vol. Brief Comm.
- Kumar A, Solanki VS, Jindal S K, Tripathi VN, Jain GC (1997) Oocyte retrieval and histological studies of follicular population in buffalo ovaries. Anim Reprod Sci 47, 189–195.
- Manik RS, Palta P, Singla SK, Sharma V (2002) Folliculogenesis in buffalo (*Bubalus bubalis*): a review. Reprod Fertil Dev 14, 315–25.
- Manik RS, Singla SK, Palta P, Madan ML (1998) Real time ultrasound evaluation of changes in follicular populations during oestrus cycle in buffalo. Indian J Anim Sci 68, 1157–1159.
- Presicce GA, Parmeggiani A, Senatore EM, Stecco R, Barile VL, De Mauro GJ, De Santis G, Terzano GM (2003) Hormonal dynamics and follicular turnover in prepubertal Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 60, 485–493.
- Presicce GA, Senatore EM, Bela A, De Santis G, Barile VL, De Mauro GJ, Terzano GM, Stecco R, Parmeggiani A (2004) Ovarian follicular dynamics and hormonal profiles in heifer and mixed-parity Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*) following an estrus synchronization protocol. Theriogenology 61, 1343–1355.
- Presicce GA, Bella A., Terzano GM, De Santis G, Senatore EM (2005a) Postpartum ovarian follicular dynamics in primiparous and pluriparous Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 63, 1430–1439.
- Presicce GA, Senatore EM, De Santis G, Bella A (2005b) Follicle Turnover and Pregnancy Rates Following Oestrus Synchronization Protocols in Mediterranean Italian Buffaloes (*Bubalus bubalis*). Reprod Dom Anim 40, 443–447.
- Razdan MN, Kaker ML, Galhotra MM (1982) Serum FSH levels during estrus and a 4-week period following mating in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*). Theriogenology 17, 175–18.
- Reddy AO, Tripathi VN, Raina VS (1986) Factors affecting postpartum reproductive efficiency in Murrah Buffaloes. Indian J Anim Sci 56, 1224–1228.
- Savio JD, Keenan L, Boland MP, Roche JF (1988) Pattern of growth of dominant follicles during the oestrous cycle of heifers. J Reprod Fertil 83, 663–71.
- Singal SP, Dhanda OP, Razdan MN (1984) Some managemental and therapeutic approaches in the treatment of physiological infertility of water buffaloes (*Bubalus bubalis*). Proc., 10th Int. Cong. on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Illinois, USA, Vol. 3 p. 470 (Abstract).
- Singh G, Singh GB, Sharma SS (1984) Studies on follicular patterns in buffalo-heifers. Theriogenology 22, 453–462 (Abstract).
- Singh J, Nanda S, Adams GP (2000) The reproductive pattern and efficiency of female buffaloes. Anim Reprod Sci 60–61, 593–604.
- Stock AE, Ellington JE, Fortune JE (1996) A dominant follicle does not affect follicular recruitment by superovulatory doses of FSH in cattle but can inhibit ovulation. Theriogenology 45, 1091–1102.
- Şahin M, Küçükkebaşı M (1999) Dünyada ve Türkiye’de Mandacılık. TC Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Afyon.
- Tailor SP, Jain LS, Gupta HK, Bhatia JS (1990) Oestrus and conception rates in buffaloes under village conditions. Indian J Anim Sci 60, 1020–1021.
- Taneja M, Totey SM, Ali A (1995) Seasonal variation in follicular dynamics of superovulated Indian water buffalo. Theriogenology 43, 451–464.
- Uçar M, Küçükkebaşı M, Çelebi M, Akalın HN (2002) Murrah mandalarında postpartum anöstrüs sorununun rektal muayene ve süt progesteron testi ile belirlenerek sorunlu hayvanlarda PRID+PMMSG hormon tedavisinin fertiliteye etkisinin araştırılması. Turk J Vet Anim Sci 26, 1389–1393.
- Uçar, M., Küçükkebaşı, M., Gündoğan M, Uğuz C, Saban E (2004) Reproductive performance of Anatolian Water Buffaloes during postpartum period. Indian Vet J 81, 784–786.