

İnek ve Düvelerde Vücut Kondisyon Skoru Değişiminin Postpartum Döneme ve Fertilite Parametrelerine Etkisi

Hatice Esra ÇOLAKOĞLU^{1*}, Şükrü KÜPLÜLÜ¹

¹Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 06110, Ankara/TÜRKİYE

Corresponding author e-mail: canatan@ankara.edu.tr

Aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

ÖZ

Sunulan çalışmada, düve ve ineklerde doğum anında belirlenen vücut kondisyon skorunun (VKS) postpartum dönemdeki değişiminin puerperal döneme ait fizyolojik ve metabolik bulgular çerçevesinde fertilite parametrelerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Doğum anı VKS değerleri belirlenen *Holstein* ırkı düve (n=20) ve ineklerin (n=20) postpartum 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerdeki VKS değerleri, serum esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) ve β -hidroksibütirik asit (β -HBA) düzeyleri değerlendirildi. Anılan günlerde kornu uteri çapları, folikül sayıları, en büyük folikül çapı ve korpus luteum varlığı ultrasonografik olarak belirlendi. Postpartum 25. gün ve tohumlama zamanında uterus mikoorganizma yükü belirlendi. Tüm düve ve ineklerin bazı fertilite parametreleri değerlendirildi. İneklerde, doğum anı ile postpartum muayene günlerinde elde edilen ortalama VKS değerlerinin düvelere göre daha yüksek olduğu saptandı. Postpartum süreçte serum NEFA ve β -HBA düzeylerinin düvelerde ineklerden daha yüksek olduğu belirlendi. Düvelerde ineklere göre doğum tohumlama aralığı ve doğum-gebe kalma aralığı daha uzun, tohumlama indeksi ise daha yüksek olarak belirlendi. Sonuç olarak; postpartum süreçte düvelerde düşük VKS değerleri ile yüksek NEFA ve β -HBA düzeylerinin yansıttığı bu negatif metabolik tablonun ineklere göre düvelerde fertiliteyi daha olumsuz etkilediği ve bir sürüde beslenme yönetiminin kalitatif olarak VKS ile, kantitatif olarak da NEFA ve β -HBA ölçümüyle izlenebileceği kanısı oluştu.

Anahtar Kelimeler: Enerji Dengesi, Fertilite, İnek, Vücut Kondisyon Skoru

Effect of Body Condition Score Changes on Postpartum Period and Fertility Parameters in Cows and Heifers

ABSTRACT

The current study was aimed to evaluate the effects of changes in body condition score (BCS) at calving during postpartum period on fertility parameters considering puerperal physiology and metabolic traits in heifers and cows. In *Holstein* heifers (n=20) and cows (n=20) determined the BCS at calving; BCS, non esterified fatty acids (NEFA) and β hydroxybutyric acid (β -HBA) levels in days of postpartum 15, 25, 35, 45, 55 of were evaluated. Diameters of uterine horn, follicle numbers, diameters of the largest follicle and the presence of corpus luteum were ultrasonographically defined in mentioned days. Uterine microbiological load in days of insemination and postpartum 25 were evaluated. Some fertility parameters of heifer and cows were defined. The average value of BCS was detected higher in cows than heifers at calving and postpartum examination days. Serum NEFA and β -HBA levels during postpartum were higher in heifers compared to cows. Calving to insemination interval and calving to conception interval were detected longer in heifers than cows as well as insemination index were obtained higher in heifers. In conclusion; lower BCS, higher NEFA and BHBA levels reflecting the negative metabolic status during postpartum had the negative effect on fertility in heifers compared to cows. However, It was considered that nutritional management in herds can be monitored qualitatively with BCS or quantitatively with NEFA and BHBA.

Key Words: Energy Balance, Fertility, Cow, Body Condition Score

To cite this article: Çolakoğlu HE , Küplülü Ş. İnek ve Düvelerde Vücut Kondisyon Skoru Değişiminin Postpartum Döneme ve Fertilite Parametrelerine Etkisi. *Kocatepe Vet.J. 2016; 9(3):146-158.*

GİRİŞ

Fertilite ve sağlığa olan etkilerinden dolayı profesyonel işletmelerde enerji dengesi, bazı metabolit ve hormon düzeylerinin belirlenmesi, canlı ağırlık ölçümü, süt bileşenlerinin ve kuru madde tüketiminin değerlendirilmesi gibi maddi külfeti olan yöntemlerin yanı sıra vücut kondisyon skoru ile de izlenebilmektedir (Chapinal ve ark. 2007, Serbester ve ark. 2012). Vücut kondisyon skoru değişimi, doğum sırasında ve doğumdan sonra oluşacak metabolik ve reproduktif problemler ile fertilite ve süt verimi üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir. Vücut kondisyon skorunun izlenmesi, süt verim potansiyelinin artırılması, üreme hastalıklarının en aza indirgenmesi, işletmenin bakım-idare ve hayvan besleme uygulamalarında ve negatif enerji dengesi (NED) takibinde önemli bir rehber konumundadır (Kadivar ve ark. 2013, Roche ve ark. 2013). Mobilize olan yağ asit miktarını gösteren NEFA ve karaciğerde yağ asitlerinin oksidasyon miktarını yansıtan β -HBA düzeyleri, NED'in şiddeti ve süresine bağlı olarak artış göstermektedir. Bu özellikleri ile NEFA ve β -HBA konsantrasyonları da ineğin NED'e adaptasyon başarısını ölçmede kullanılmaktadır (LeBlanc 2010, Wathes 2012).

İnek ve düvelerde yaşam payı ve süt üretimine bağlı olarak artan enerji ihtiyacının karşılanamaması vücut yağ rezervlerinin tüketilmesine sebep olmakta, bu durum da inek ve düvelerin zayıflamasına ve vücut kondisyon skorlarının düşmesine yol açmaktadır. Doğumdaki VKS'nin ve laktasyon VKS değişimlerinin, süt verimi, üreme ve sağlık sorunları ile ilişkisini belirlemek üzere yapılan çok sayıda çalışmada farklı sonuçlar elde edilmiştir (Kara ve ark. 2013, Meikle ve ark. 2004, Roche ve ark. 2009, Wathes ve ark. 2007a).

Süt verimine verilen önem nedeniyle inek yetiştiriciliğinde genellikle göz ardı edilen düveler, işletmelerin gelecekteki döl verimi ve süt üretim potansiyelini belirleyen ve sürünün devamlılığını sağlayan gruptur. İneğin ilk laktasyon döneminde süt verimi ve üreme konularında göstereceği performans, düve iken büyüme ve gelişmede sağladığı başarı ile doğru orantılıdır. Düveler sürüdeki diğer hayvanlardan 100-150 kg daha az vücut ağırlığına sahipken doğum yaptıklarından ve büyümenin devam etmesinden dolayı ergin ineklerden farklı bakım ve beslemeye ihtiyaç duymaktadırlar (Parker 1994, Roche ve ark. 2007b, Wathes ve ark. 2007a).

Bu çalışmada, sütçü düve ve ineklerde doğum anında belirlenen VKS'nin postpartum (pp) dönemdeki değişiminin uterus involüsyonu ve ovarium işlevlerini içeren pp fizyolojik bulguların yanı sıra serum NEFA ve β -HBA ölçümü ile belirlenen genel metabolik bulgular çerçevesinde fertilite parametrelerine etkisinin araştırılması ve elde edilen bilgilerin reproduktif sürü sağlığı yönetiminde kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Seçimi ve Grupların Oluşturulması

Çalışmanın hayvan materyalini, Marmara Bölgesi'nde bulunan, düzenli serolojik kontrolleri ve aşılamaları yapılan, serbest yetiştirme sistemine sahip, yaş ve verim özelliklerine göre total miks rasyon (%67 KM, %14-19 Ham protein, 1,2-1,72 Mcal/kg NEL) ile beslenen, günde iki defa sağılan, bireysel süt verimi yılda 6 ton ve üzeri olan süt ineği işletmesine ait gebe *Holstein* ırkı düve ve inekler oluşturdu. Normal doğum yapan ve pp ilk 2 hafta içinde reproduktif sorun yaşamayan düve (n=20) ve inekler (n=20, 2-4 laktasyon) rastgele seçilerek gruplara dâhil edildi.

Vücut Kondisyon Skorunun Belirlenmesi ve Postpartum Dönemde VKS Değişiminin İzlenmesi

Düve ve ineklerin, doğum anı ve pp 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerdeki VKS değerleri Ferguson ve ark. (1994) ile Wildman ve ark.'nın (1982) tanımladığı inspeksiyon ve palpasyon yöntemleri birlikte kullanılarak, önceki verilerden bağımsız aynı kişi tarafından 1,0'den 5,0'e kadar değişen skorlar ile belirlendi. Wildman ve ark.'nın (1982) belirttiği kriterler dikkate alınarak 1,0'den 5,0'a kadar değişen skorlamada; 1,0 zayıf, 3,0 orta ve 5,0 ise obez olarak değerlendirildi. Ferguson ve ark.'nın (1994) tanımladığı yöntem kullanılarak 1,0-5,0 arasında 0,25 puan artışlar ile skorlama yapıldı. Muayene günlerdeki en düşük ve en yüksek VKS değerleri ile ortalama değerler hesaplanarak, pp dönemde grup içi ve gruplar arası VKS değişimleri ortaya kondu. İnek ve düveler pp dönemde VKS kayıplarına (<0,75 ve \geq 0,75 puan) göre değerlendirildi (Ferguson 1996, Lopez-Gatius ve ark. 2003).

Serum NEFA ve β -HBA Düzeylerinin Belirlenmesi

Postpartum 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerde sabah sağımını izleyen beslenmeden 2-3 saat sonra (Park ve ark. 2010, Wathes ve ark. 2007a), kuyruk venasından antikoagülsüz tüplere 9 ml'lik kan örnekleri alındı. Alınan kan örnekleri 20-60 dk içinde 1300xg devirde ve +4 C°de 10 dk santrifüj edilerek serum örnekleri çıkarıldı. Serum örneklerinde NEFA ve β -HBA düzeyleri spektrofotometrik yöntemle, Diagnostics NEFA-HR2 (WAKO® USA) ve Diagnostics Ketones, 3-HB (WAKO® USA) ticari kitleri kullanılarak Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı laboratuvarında belirlendi (Dole ve Meinertz 1960, Hidaka ve Shigeta 1995, Trout ve ark. 1960).

Postpartum Dönemde Yapılan Jinekolojik Muayeneler

Postpartum 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerde, 6,5-7,5 MHz frekanslık lineer rektal prob ile ovariumlardaki rastlantısal olarak en büyük folikül çapı ve 8-25 mm çapa sahip foliküllerin varlığı belirlendi (Kahn 2004, Tanaka ve ark. 2008). Ovaryum muayenelerinde

ovulasyonun göstergesi olarak değerlendirilen korpus luteum varlığı (KL) araştırıldı. Korpus luteum belirlenen olguların siklik aktivite gösterdiği kabul edildi. Önceki muayene günlerinde KL belirlenen olgular, siklik aktiviteye ulaşma oranlarına dâhil edilmedi. Düve ve ineklerin doğum-pp 55. gün arasındaki involüsyon süreçleri, 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerde, 5.0 MHz lineer rektal prob kullanılarak, Kamimura ve ark.'nın (1993) tanımladığı yöntemle göre transrektal ultrasonografik muayeneler ile izlendi. Postpartum 25. günde ve ilk tohumlama gününde svap örnekleri Noakes ve ark.'nın (1989) belirttiği şekilde vaginal spekulum yardımıyla servikal aralıktan alınarak Ankara Düzen Norwest laboratuvarına ulaştırıldı. Nutrient agar, Kanlı agar, MacConkey agar ve Eosin metilen blue agarlara ekimler yapılarak, 37 C°'de ve 24-48 saatlik inkübasyonu takiben değerlendirildi. Bakteri identifikasyonu VITEK otomatik bakteri identifikasyon sistemi ile yapıldı.

Reproduktif Performansın Değerlendirilmesi

Düve ve ineklerin pp 55. günden itibaren östrusları belirlenerek suni tohumlama uygulandı. İnek ve düvelerin; doğum-tohumlama aralıkları (Buzağılama tarihi-ilk tohumlama tarihi), doğum-gebe kalma aralıkları (Buzağılama tarihi-gebe kaldığı tohumlama tarihi) ve tohumlama indeksleri (Toplam tohumlama sayısı/Toplam inek sayısı) ortaya kondu (Erdoğan ve Alaçam 2003, Hafez 1987, Hoedemaker ve ark. 2009).

İstatistik Analiz

Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler yapıldı ve sonuçlar Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$) şeklinde gösterildi. Önemlilik testlerine geçilmeden önce değişkenlere ait veri setleri parametrik test varsayımlarından normallik için Shapiro-Wilk testi ile, varyansların homojenliği için ise Levene testi ile kontrol edildi. Ölçüm yapılan her hafta için ayrı ayrı olmak üzere; incelenen değişkenlere ait verilerin, gruplar (İnek vs Düve; VKS_k<0,75 vs VKS_k≥0,75) arasındaki farklılığını değerlendirmek için Student t testinden (iki ortalama arası farklılığın önem kontrolü) yararlanıldı. Ölçüm yapılan her hafta ve inek ile düveler için ayrı ayrı olmak üzere değişkenler arasındaki ilişki ise, Pearson korelasyon analizi ile incelendi. Çalışmada p<0,05 değeri istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi. İstatistik hesaplamaları için SPSS 14.01 (Statistical Package for the Social Sciences) paket programından yararlanıldı.

BULGULAR

Doğum Anı ve Postpartum Dönem Ortalama Vücut Kondisyon Skoru Değerleri

Düve ve ineklerde doğum anı ile pp muayene günlerinde elde edilen ortalama VKS değerleri ve istatistiki analizleri Tablo 1'de gösterildi. Düvelerde ve ineklerde, doğum anı ile pp muayene günlerinde

elde edilen ortalama VKS değerlerinin gruplar arasında farklılık gösterdiği ve tüm muayene günlerinde ineklerde belirlenen VKS değerlerinin düvelere göre daha yüksek olduğu belirlendi. Her iki grupta da doğum anı ve pp dönem VKS arasında pozitif korelasyonlar belirlendi (Tablo 2). Doğum-pp 55. gün aralığında sadece bir inekte 1,25 puan VKS kaybı olduğu, geri kalan tüm düve ve ineklerde kaybın 1,0 puanı geçmediği tespit edildi. On bir inek ve 6 düvede VKS kaybı <0,75 puan olarak saptandı. Dokuz inek ve 14 düvede de VKS kaybının ≥0,75 puan olduğu belirlendi.

Serum NEFA ve β-HBA Düzeyleri

Düve ve ineklerde belirlenen serum NEFA ve β-HBA düzeyleri ve istatistiki analizleri Tablo 3'de gösterildi.

Doğum anı ve pp 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerdeki serum NEFA ve β-HBA değerlerinin gruplar arasında farklılık gösterdiği ve tüm muayene günlerinde düvelerde serum NEFA ve β-HBA değerlerinin ineklere göre daha yüksek olduğu belirlendi. VKS kaybı <0,75 ve ≥0,75 puan olan düve ve ineklerde belirlenen serum NEFA ve β-HBA düzeyleri ve istatistiki analizleri sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'de gösterildi. Düve ve ineklerin postpartum 15 ve 55. günlerindeki VKS değerleri ile serum NEFA ve β-HBA düzeyleri arasında negatif yönlü korelasyonlar belirlendi (Tablo 6).

Muayene Günlerindeki Jinekolojik Muayene Bulguları

Düve ve ineklerde pp 15, 25, 35, 45 ve 55. günlerde belirlenen 25 mm çapa sahip rastlantısal folikül sayıları karşılaştırıldığında gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlendi (p>0,05). Muayene günlerinde belirlenen en büyük folikül çapı farkının gruplar arasında önemli olmadığı görüldü (p>0,05). Postpartum 15. günde 2 inekte KL belirlenirken (%10), bu dönemde düvelerde KL varlığına rastlanmadı. Düvelerde pp ilk KL pp 25. günde ve 2 düvede tespit edildi (%10). Postpartum 35. günde ineklerin %60'ı ve düvelerin de %50'sinin siklik aktivite gösterdiği saptandı. Postpartum dönemde ilk defa KL belirlenmesine dayalı olarak siklik aktivite gösterdiği belirlenen inek sayısının pp 45. gün muayenesinde %100'e ulaştığı saptandı. Düvelerde ise anılan siklik aktivite oranına pp 55 gün muayenesinde ulaşıldığı belirlendi. Muayene günlerinde düve ve inekler arasındaki kornu uteri çapları farkının önemli olmadığı belirlendi (p>0,05). Her iki grupta da VKS'nin rastlantısal folikül sayıları, en büyük folikül çapları ve kornu uteri çapları ile ilişkisinin olmadığı belirlendi (p>0,05). Postpartum 25. günde alınan servikal svap örneklerinde ineklerde izole edilen mikroorganizmalar sırasıyla; *E. coli* (%15), *Gram (+) pyojen koklar* (%10), *Acinetobacter spp.* (%5), *Pasteurella multocida* (%10) ve *Micrococcus spp.* (%5). Düvelerde izole edilen mikroorganizmalar ise sırasıyla; *E. coli* (%25), *Gram (+) pyojen koklar* (%15) ve *Micrococcus spp.* (%10). İlk tohumlama anında alınan

servikal svap örneklerinde ise her iki grupta da herhangi bir mikroorganizma izole edilemedi.

Reproduktif Performansın Değerlendirilmesi

Düve ve ineklerin fertilité parametreleri karşılaştırıldığında, düvelerde ineklere göre doğum-tohumlama aralığı ($p < 0,05$) ile doğum-gebe kalma aralığı daha uzun ($p < 0,05$) ve tohumlama indeksi daha yüksek ($p < 0,05$) olarak belirlendi (Tablo 7). VKS kaybı $< 0,75$ puan olan düve ve inekler ile VKS kaybı $\geq 0,75$ puan olan düve ve ineklerin doğum-tohumlama aralığı, doğum-gebe kalma aralığı ve tohumlama indeksi değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı ($p > 0,05$) belirlendi (Tablo 8).

TARTIŞMA

Vücut kondisyon skoru, enerji dengesinin pratik ve ucuz olarak izlenmesini sağlayan ve saha koşullarında önemli olan bir yöntemdir (Busato ve ark. 2002, Roche ve ark. 2013, Sakaguchi 2009). İnek yetiştiriciliğinde, reproduktif hayatın bütün evrelerinde VKS'nin belirlenmesi önerilmektedir. Bununla birlikte doğum anı VKS ve erken laktasyon VKS kaybının; süt verimi, fertilité ve sağlık ile ilişkili olduğu ve daha önemli yer tuttuğu bildirilmiştir (Amer 2008, Jilek ve ark. 2008, Kim ve Suh 2003, Roche ve ark. 2013). Genel olarak doğum için ideal VKS puan aralığının 3,25-3,75 olduğu belirtilmektedir (Byers 1999, Hayırlı ve Çolak 2011, Jones ve Heinrics 2003).

Düve ve ineklerin doğum anı VKS'nin değerlendirildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Primipar ineklerin multipar ineklere göre daha düşük VKS değerine sahip olduğunu belirten çalışmaların (Kara ve ark. 2013, Meikle ve ark. 2004) yanı sıra primipar ineklerin daha yüksek VKS değerine sahip olduğunu bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Sakaguchi 2009, Wathes ve ark. 2007a). Sunulan çalışmada; düvelerin ortalama doğum anı VKS değeri optimal aralık içinde olmakla birlikte, ineklerin doğum anı VKS değerinden önemli ölçüde düşük olduğu ve elde edilen bu sonucun Kara ve ark. (2013) ile Meikle ve ark.'nın (2004) sonuçlarına paralellik gösterdiği belirlendi. Düvelerin ineklerden farklı olarak devam eden büyümeleri için de ilave enerjiye ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu nedenle aynı koşullarda beslenen ve barındırılan inek ve düvelerin enerji ihtiyaçları ile enerji kullanımları da fizyolojik olarak farklı olabilmektedir (Parker 1994, Roche ve ark. 2007b, Wathes ve ark. 2007a). Düvelerin yağ doku rezervi oluşturma oranlarının da buna paralel olarak ineklere göre daha az olacağı ve bu doğrultuda; düve ve inek arasındaki bu fizyolojik farkın doğum anı VKS değeri oluşumunda etkin olabileceği düşünülmektedir. İneklerin VKS değerleri ve değişimleri; genetik, besleme, besinlerden yararlanma, stres ve ırk gibi faktörlerden etkilenmektedir (Dechow ve ark. 2002, Gallo ve ark. 1996, Jilek ve ark. 2008). Bu çalışmada elde edilen

sonuçların; Sakaguchi (2009) ile Wathes ve ark.'nın (2007a) sonuçlarıyla olan farklılığının VKS'yi etkileyen diğer faktörlerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Süt inekçiliğinde postpartum süreçte belirlenen VKS kayıp puanlarının önemi çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir (Grant ve Keown 1992, Novakovic ve ark. 2010). Doğum sonrası 0,75 puanı geçmeyen VKS kayıpları ideal olarak tanımlanmaktadır (Grant ve Keown 1992). Şiddetli VKS kaybı olarak tanımlanan 1,0 puanın üstündeki kayıpların fertilitéde azalmaya neden olduğu (Amer 2008) ve erken laktasyonda VKS kaybının 1,0 puanı geçmemesi gerektiği bildirilmektedir (Grubic ve ark. 2009, Novakovic ve ark. 2010). Sunulan çalışmada; sadece bir inekte 1,25 puan VKS kaybı olduğu, geri kalan tüm düve ve ineklerde pp VKS kaybının önerilen 1,0 puanı geçmediği belirlendi ve bu çerçevede doğuma ideal değerlerle başlayan çalışma gruplarının erken laktasyon dönemindeki VKS kayıplarının da ideal puanlarda olabileceği düşünülmektedir.

Büyümenin devam ettiği düvelerde ve süt veriminin yüksek olduğu ergin ineklerde; erken laktasyon döneminde enerji ihtiyacına bağlı olarak oluşan VKS kayıpları ve pp VKS değerleri farklılık göstermektedir. Sakaguchi (2009) primipar ve multipar inekler arasında doğumdan pp 3. haftaya kadar VKS açısından önemli fark bulunmadığını ancak 4. haftadan itibaren primipar ineklerde VKS'nin önemli ölçüde yüksek olduğunu bildirmiştir. Wathes ve ark. (2007a) ile Zhang ve ark. (2010) ise primipar ve multipar inekler arasında, erken laktasyon VKS değerleri bakımından farklılık olmadığını bildirmişler; Meikle ve ark. (2004) primipar ineklerin erken pp dönem boyunca multipar ineklere göre daha düşük VKS değerine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada, ineklerin VKS kaybı gösterebilir de, tüm muayene günlerinde düvelere göre daha yüksek kondisyona sahip olmaları Sakaguchi (2009), Wathes ve ark. (2007a) ve Zhang ve ark.'nın (2010) sonuçlarından farklılık gösterirken; Meikle ve ark.'nın (2004) sonuçlarına ise benzerlik göstermektedir. Bahsedilen çalışmalarda düveler doğuma daha yüksek kondisyonla girmekte ve laktasyona da yüksek kondisyonla devam etmektedirler. Sunulan çalışmada, Dechow ve ark. (2002), Inchaisri ve ark. (2013), Roche ve ark. (2007a) ile benzer şekilde antepartum VKS'nin, laktasyon VKS değerleri üzerine önemli etkiye sahip olduğu, her iki grupta da doğum anı VKS'nin, pp 15, 25, 35 ve 45. günlerdeki VKS ile pozitif korelasyon içinde olduğu görüldü. Korelasyon analizi sonuçlarına göre doğumda daha düşük VKS'ye sahip olgulara göre doğuma yüksek kondisyonla giren olguların erken laktasyonda da daha yüksek VKS'ye sahip olabileceği, prepartum ve doğum anı VKS değerlerinin, laktasyon seyri üzerine etkili olabileceği düşünülmektedir. Sunulan çalışmada; ineklerin daha yüksek kondisyonla

doğuma girmelerinden dolayı laktasyona da yüksek kondisyonla devam ettikleri ve çalışmalar arasındaki farklılığın bu sebepten kaynaklanmış olabileceği kanısına varıldı.

İneklerin ve büyümesi devam eden düvelerin serum NEFA ve β -HBA seviyelerinin değerlendirildiği çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Meikle ve ark. (2004), primipar ineklerde serum β -HBA ve NEFA düzeyinin daha yüksek olduğunu ve daha uzun süre yüksek düzeylerde kaldığını bildirmişlerdir. Tanaka ve ark. (2008) pp ilk 5 haftada primipar ineklerde serum NEFA düzeyinin daha yüksek seyrettiğini ancak farkın sadece pp 5. haftada önemli olduğunu bildirmişlerdir. Wathes ve ark. (2007a) pp ilk 2 hafta önemli olmakla birlikte, pp 7 hafta boyunca serum β -HBA düzeyinin primipar ineklerde multipar ineklere göre daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Aynı araştırmacılar; primipar ineklerde serum NEFA düzeyinin ise biraz daha yüksek seyrettiğini ancak gruplar arası farklılığın önemli olmadığını belirlemişlerdir. Sunulan çalışmada tüm muayene günlerinde serum NEFA ve β -HBA değerlerinin ineklerle karşılaştırıldığında düvelerde daha yüksek olmasının, düvelerin daha düşük VKS değerine sahip olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Düvelerde serum NEFA ve β -HBA değerlerinin multipar ineklerden daha yüksek olması; Meikle ve ark. (2004) ile Tanaka ve ark.'nın (2008) sonuçlarına paralel iken, Wathes ve ark.'dan (2007a) farklılık göstermektedir. Sunulan çalışmada düve ve ineklerde VKS-NEFA ve VKS- β -HBA arasında negatif korelasyon olduğu, düşük VKS değerlerine sahip olan düvelerin daha yüksek mobilizasyona maruz kaldığı ve bu nedenle serum NEFA ve β -HBA değerlerinin daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Negatif enerji dengesi durumunda, yağ dokuların enerji ihtiyacının karşılanmasında kullanımı ile değişim gösteren VKS, serum NEFA ve β -HBA arasındaki ilişki bilimsel çalışmalarda değerlendirilmiştir. Wathes (2012), serum NEFA ve β -HBA seviyesinin erken laktasyondaki artışının, yağ doku mobilizasyonunun boyutunu ve yağ asitlerinin oksidasyonunu yansıttığını bildirmiştir. Meikle ve ark. (2004) çalışmalarında VKS-NEFA arasında ve VKS- β -HBA arasında negatif korelasyon olduğunu belirlemişlerdir. Busato ve ark. (2002) prepartum VKS değeri $\leq 3,25$ olan inekler ile VKS kaybı $\geq 0,75$ puan olan ineklerde serum NEFA ve β -HBA düzeyinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, inek ve düvelerde pp 15. ve 55. günlerde VKS-NEFA ve VKS- β -HBA arasında negatif korelasyon belirlendi. Postpartum dönemde enerji açığının karşılanmasında yağ dokuların lipolizisi nedenli serum NEFA ve β -HBA düzeylerinin artış gösterdiği ve bu süreçte VKS'nin de değişim gösterdiği görüldü. Postpartum erken dönem olan 15. ve 55. günlerde gözlenen korelasyonlar ile bu dönemlerin daha önemli olduğu ve VKS kaybının serum NEFA ve β -HBA düzeyine

yansıdığı düşünülmektedir. Ayrıca VKS kaybı $< 0,75$ olan düve ve ineklerde serum NEFA ve β -HBA düzeyinin daha düşük olarak belirlenmesi önceki çalışmalara paralel olarak; yüksek VKS kaybının, yüksek serum NEFA ve β -HBA düzeyi olarak yansıdığı göstermektedir.

Güç doğum, emzirme, yetersiz beslenme, yaş, VKS, çevresel stres ve retensiyon sekondinarum gibi sorunlar ovaryum faaliyetlerini etkileyen faktörler arasında yer almaktadırlar (Meikle ve ark. 2004, Wathes ve ark. 2007b, Zhang ve ark. 2010). Büyümesi devam eden düveler ile ergin inekler arasında ovaryum faaliyetleri arasındaki ilişki bilimsel çalışmalarda araştırılmış, büyük foliküllerin sayısı ve çapına doğum sayısının etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Grimard ve ark. 1995, Tanaka ve ark. 2008, Zhang ve ark. 2010). Sunulan çalışmada; düve ve inekler arasında folikül sayıları ve en büyük folikül çapı bakımından farklılık bulunmaması, önceki çalışmalara paralel olarak doğum sayısının folikül çapı ve sayısı üzerine etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Thiengtham ve ark. (2008) pp ilk ovulasyonun 12-15 günlük sürede, Sakaguchi (2011) ise 18. gün civarında olduğunu bildirmiştir. Tanaka ve ark. (2008) ise multipar ineklere ($17,3 \pm 6,3$ gün) göre primipar ineklerde ($31,8 \pm 8,3$ gün) ilk ovulasyonun daha geç olduğunu tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada pp 15. gün muayenesinde rastlantısal olarak iki inekte korpus luteum belirlenmesi ve düvelerde ilk korpus luteumun daha geç dönemde belirlenmesi önceki çalışma bulgularına paralellik göstermektedir. Düve ve ineklerde pp 15. günde 1 cm'den büyük folikül bulunması, tüm muayene günlerinde de bu durumun devam etmesi ve pp 55 gün içinde tüm olguların en az bir kez siklik aktivite göstermiş olması düve ve ineklerde ovaryumların aktif olduğu şeklinde yorumlanmıştır. NED durumunda; leptin, insülin ve IGF-1 düzeylerinin düşmesi sonucunda dominant folikülün büyüklüğü ve steroidogenik kapasitesi olumsuz etkilenmekte (Beam ve Butler 1997, Karami-Shabankareh ve ark. 2013, Rizos ve ark. 2008) ve ilk ovulasyon gecikmektedir (Butler 2003, Jolly ve ark. 1995). Enerji dengesi foliküler popülasyonla ilişkilidir ve NED, folikül sayısını ve çapını olumsuz etkilemektedir (Beam ve Butler 1998, 1999, Lucy ve ark. 1991). NED durumunda olan ineklerde IGF-I ve LH konsantrasyonu daha düşüktür ve bu tablo sinerjik etkiyle ovaryum foliküler gelişimini etkilemektedir. Vücut kondisyon skorunda NED'e bağlı olarak değişim görülmektedir. Bu bilgiler ışığında VKS'nin preovülatör folikül çapına etkisini araştıran Roche (2006) pp dönemde düşük VKS'ye sahip olan ineklerde dominant folikül çapının daha düşük olduğunu bildirmiştir. Benzer olarak Lents ve ark. (2008) düşük kondisyonlu etçi ineklerde ilk östrus preovülatör folikül çapının, orta kondisyonlu ineklere göre daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Varışlı ve Tekin (2011) ise VKS'nin preovülatör

folikül büyüklüğüne etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Sunulan çalışmada her iki grupta da pp muayene günlerindeki VKS ile folikül çapı arasında ilişki bulunmaması Varışlı ve Tekin (2011)'in sonuçlarına paralellik göstermektedir. Çalışmada elde edilen sonuçların Lents ve ark.'dan (2008) farklı olmasının; iki çalışmada kullanılan inek ırkının farklı olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Çalışma gruplarında pp süreçte VKS değeri 2,5'in altında olan düve ve inek bulunmaması nedeniyle elde edilen sonuçların Roche'nin (2006) bulgularından farklılık gösterdiği düşünülmektedir. Bu çalışmada ayrıca VKS'nin ovaryum faaliyetleri üzerine etkisinin önemsiz olmasının; rastgele seçilen tüm düve ve ineklerin doğuma optimal skorla girmeleri, kabul edilebilir oranlarda VKS kaybı göstermeleri ve bunun yansıması olarak şiddetli NED oluşmamış olmasından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlanmıştır; çalışmada obez ya da zayıf hayvan bulunmaması ve bir örneğin sağlanmasından da bu durumu etkileyebileceği düşünülmüştür.

Postpartum dönemde reproduktif fonksiyonların yeniden başlaması için uterusun gebelik öncesi hacmine ve fonksiyonlarına dönmesi gerekmektedir. Uterus involüsyonu olarak adlandırılan bu fizyolojik olaya; yaş, ırk, doğum mevsimi, bakım-besleme şekli ve doğum sayısı gibi çok sayıda faktör etki etmektedir (Hajurka ve ark. 2005, Sheldon 2004). Doğum sayısının uterus involüsyonuna etkisinin değerlendirildiği bilimsel çalışmalarda birden fazla doğum yapan ineklerde uterus involüsyonunun tamamlanmasının daha uzun zaman aldığı belirlenmiştir (Ali 1992; Hajurka ve ark. 2005). Zhang ve ark. (2010), gebe kornu uteri involüsyonunun primipar ineklerde daha geç tamamlandığını, bipar ve multipar inekler arasında ise farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Tennant ve ark. (1967) ise uterus involüsyonunun, yaş ve laktasyon sayısından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, inek ve düvelerde muayene günlerinde ölçülen kornu uteri çapları arasında farklılık bulunmaması, Tennant ve ark.'nın (1967) sonuçlarına paralellik gösterirken, diğer araştırmacıların (Ali 1992, Hajurka ve ark. 2005) sonuçlarından farklılık göstermektedir. Her iki grupta da kornu uteri involüsyonunun fizyolojik sınırlar içinde gerçekleşmesi ve olguların normal doğum yapmış olması bu koşullar altında kornu uteri involüsyonunun doğum sayısından etkilenmeyeceği şeklinde yorumlanmıştır. Sunulan çalışmada ayrıca, pp dönemde uterusun involüsyon bulguları ile VKS değerleri arasında ilişki bulunmama nedeninin; düve ve ineklerin doğuma optimum kondisyonla girmeleri ve ideal tanımlanan puanlarda VKS kaybetmelerine bağlı olarak şiddetli NED oluşmamasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Sunulan çalışmada pp 25. günde yapılan bakteriyolojik değerlendirmede her iki grupta da izole edilen mikroorganizmaların, tohumlama anında

alınan örneklerde belirlenememesi, inek ve düvelerin uterus savunma sistemi tarafından uzaklaştırıldığı şeklinde yorumlanmıştır. Bakteriyel eliminasyonda güç doğum, retensiyon sekundinarum ve NED önemli rol oynamaktadır (LeBlanc, 2008). Düve ve ineklerin tamamının normal doğum yapan ve retensiyon sekundinarum gelişmeyen olgulardan oluşması ve gerek VKS kayıpları gerekse serum NEFA ve β -HBA düzeylerine bakılarak şiddetli NED geçirmemiş olmalarının bakteriyel eliminasyonun başarılı olmasında önemli etkisinin olabileceği düşünülmüştür.

Doğum sayısının fertiliteye etkisini belirlemek için, ergin inekler ve büyümesi devam eden düvelerde doğum-tohumlama aralığı, tohumlama indeksi ve doğum-gebe kalma aralığı gibi fertilité parametreleri üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda sonuçlar farklılık göstermektedir. Adrien ve ark. (2011) multipar ineklerin daha iyi reproduktif performansa sahip olduğunu ve siklusa daha erken başladıklarını belirlemişlerdir. Grimard ve ark. (1995) primipar ineklerde LH sekresyonunun daha düşük olduğunu, enerji düzeyinin metabolik durum üzerine etkisinin primipar ineklerde daha önemli olduğunu belirlemişlerdir. Primipar ineklerde doğum-ilk tohumlama aralığının daha uzun olduğu bildirilmektedir (Meikle ve ark. 2004, Tanaka ve ark. 2008). Lee ve Kim (2006) ise doğum sayısının doğum-tohumlama aralığı üzerine etkisinin bulunmadığını bildirmektedir. Sunulan çalışmada; düvelerde belirlenen doğum-ilk tohumlama aralığının ineklerden daha uzun olmasının, önceki çalışmaların (Adrien ve ark. 2011, Meikle ve ark. 2004, Tanaka ve ark. 2008) bulgularına benzer olduğu görüldü. İlk laktasyondaki ineklerde ovaryum faaliyetlerinin daha geç başladığı ve devam eden büyüme nedeniyle ilave enerjiye ihtiyaçları olmasının bu gecikmede rolü olabileceği kanaatine varıldı. Serum NEFA artışı nutrisyonel anöstrus ile ilişkili olmakta (Canfield ve Butler 1990) ve yüksek NEFA düzeyine sahip ineklerde ovaryum aktivitesi gecikmektedir (Bossaert ve ark. 2008, Jackson ve ark. 2011, Vanholder ve ark. 2005). Sunulan çalışmada pp 15-55 gün aralığında düvelerde serum NEFA düzeyinin ineklerden daha yüksek olması, önceki çalışmalara paralel olarak düvelerde ilk tohumlama aralığının daha uzun olduğu ve serum NEFA düzeyinin ovaryum aktivitesini etkileyebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Doğum-gebe kalma aralığının primipar ve multipar ineklerde değişiminin değerlendirildiği bir çalışmada; doğum-gebe kalma aralığı multipar ineklerde daha uzun olarak bildirilmiştir (Galon ve ark. 2010). Bazı çalışmalarda ise laktasyon sayısının doğum-gebe kalma aralığına etkisinin önemli olduğu, laktasyon sayısı arttıkça doğum-gebe kalma aralığının azalma gösterdiği belirtilmiştir (Erat ve ark. 2013, Gürses ve Bayraktar 2012). Lee ve Kim (2006) ise farklı doğum sayıları ile yaptıkları çalışmada doğum-gebe kalma aralığı açısından farkın bulunmadığını

belirlemişlerdir. Sunulan çalışmada düvelerde belirlenen doğum-gebe kalma aralığının ineklerden daha uzun olmasının, Erat ve ark. (2013), Galon ve ark. (2010) ile Gürses ve Bayraktar'ın (2012) bulgularıyla paralel, Lee ve Kim'in (2003) sonuçlarından ise farklı olduğu görüldü. Çok sayıda faktörün etkili olduğu doğum-gebe kalma aralığının laktasyon sayısı arttıkça azaldığı kanaati oluştu.

VKS'nin, fertilitiyi iyileştirmek adına potansiyel seçim aracı olarak önemli değere sahip olduğu, doğum VKS'nin ve pp dönemdeki VKS kaybının sağlık, fertilité ve süt verimi ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (Kadivar ve ark. 2013, Roche ve ark. 2009). VKS kaybı az olan ineklerde ovulasyon daha erken meydana gelmekte ve reproduktif performans daha yüksek olmaktadır (Dochi ve ark. 2010). Optimal reproduktif başarımın VKS kaybının 0,5 ve altı olduğunda elde edildiği (Ferguson 1996, Roche 2006) ve 0,5-1,0 puan değerlerindeki VKS kaybının, döl verim özelliklerine olumsuz etkisinin olmadığı (Nebel ve McGillard, 1993) bildirilmektedir. Yaylak (2003) ise, VKS kayıplarının döl verim özellikleri üzerine bir etki meydana getirmediğini belirlemiştir. Ancak en uygun döl verim performansına kayıpların 0,75-1,0 puan olması durumunda ulaşıldığını da bildirmiştir. Sunulan çalışmada doğum-tohumlama aralığı, doğum-gebe kalma aralığı ve tohumlama

indeksi değerlendirildiğinde hem düvelerde hem de ineklerde VKS kaybı $<0,75$ ve $\geq 0,75$ puan olan gruplar arasında farklılık bulunmamaktadır.

Düve ve ineklerin doğuma ideal VKS ile girmeleri, pp süreçte oluşan VKS kayıp puanlarının Grubić ve ark. (2009) ile Novakovic ve ark.'nın (2010) önerdiği 1,0 puanı geçmemesi ve Nebel ve McGillard'ın (1993) tanımladığı fertilité üzerine negatif etkisi bulunmayan 0,5-1,0 puan değerlerinde VKS kaybetmelerinden dolayı; VKS'nin doğum-tohumlama aralığı, doğum-gebe kalma aralığı ve tohumlama indeksi üzerine etkisinin önemsiz olabileceği düşünülmüştür.

Düve ve ineklerde zaman bağımlı metabolik durum, VKS ve reproduktif özelliklerin profillerini detaylı şekilde incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada; düve ve ineklerin laktasyon döneminde enerji kullanımları ve kan metabolitleri farklı olmakta, bu farklılıklar göz önüne alınarak yapılan beslemenin maksimum fertilité ve metabolik sağlık için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Doğuma optimal VKS ile giren inek ve düvelerde VKS kayıplarının 0,75-1,0 puan düzeyinde olmasının, arzu edilen döl verim sonuçlarının alınmasını sağlayabileceği belirlenmiştir.

Tablo 1: Düve ve ineklere ait doğum anı ve postpartum dönem ortalama vücut kondisyon skoru bulguları (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 1: Mean body condition scores of heifers and cows at calving and in days of postpartum period (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Pp Günler	Vücut Kondisyon Skoru		P
	$(\bar{X} \pm S_{\bar{X}})$		
	Düve	İnek	
Doğum anı	3,35 \pm 0,06	3,45 \pm 0,06	*
15	2,92 \pm 0,06	3,10 \pm 0,08	*
25	2,71 \pm 0,06	2,91 \pm 0,07	*
35	2,61 \pm 0,05	2,80 \pm 0,07	*
45	2,60 \pm 0,04	2,85 \pm 0,07	*
55	2,63 \pm 0,05	2,95 \pm 0,07	*

*: p<0,05

Tablo 2: Doğum anı ve postpartum dönem vücut kondisyon skoru korelasyon bulguları.

Table 2: The correlations of body condition scores at calving and in days of postpartum period.

Dönem	Düve	İnek
	r	r
Doğum Anı-Pp 15	0,773*	0,884*
Doğum Anı-Pp 25	0,690*	0,833*
Doğum Anı-Pp 35	0,605*	0,812*
Doğum Anı-Pp 45	0,561**	0,778*

*:p<0,05; **: p<0,01

Table 3: Düve ve ineklerin postpartum muayene günlerinde belirlenen ortalama serum NEFA (mmol/l) ve β -HBA ($\mu\text{mol/l}$) düzeyleri (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 3: Mean serum NEFA ($\mu\text{mol/l}$) and β -HBA ($\mu\text{mol/l}$) levels of heifers and cows in days of postpartum period (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Pp günler	NEFA			β -HBA		
	$(\bar{X} \pm S_{\bar{X}})$			$(\bar{X} \pm S_{\bar{X}})$		
	D�ve	İnek	p	D�ve	İnek	p
15	0,61 \pm 0,05	0,44 \pm 0,03	*	789,75 \pm 35,05	643,75 \pm 38,39	**
25	0,51 \pm 0,04	0,43 \pm 0,03	*	1133,22 \pm 52,83	884,72 \pm 59,30	**
35	0,45 \pm 0,04	0,36 \pm 0,03	*	929,55 \pm 41,51	666,41 \pm 56,62	**
45	0,37 \pm 0,02	0,31 \pm 0,03	*	790,85 \pm 30,88	550,71 \pm 39,94	**
55	0,32 \pm 0,01	0,26 \pm 0,02	*	701 \pm 29,50	490,05 \pm 31,82	**

*:p<0,05;**p<0,01

Table 4: Postpartum dönemde VKS kaybı <0,75 ve \geq 0,75 puan olan d ve ve ineklerde serum NEFA (mmol/l) seviyeleri (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 4: Serum NEFA ($\mu\text{mol/l}$) levels of heifers and cows with BCS loss <0,75 and \geq 0,75 in days of postpartum period (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Pp g�nler	D�ve ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)			İnek ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)		
	VKS _k <0,75 (n=6)	VKS _k \geq 0,75 (n=14)	P	VKS _k <0,75 (n=11)	VKS _k \geq 0,75 (n=9)	P
15	0,44 \pm 0,02	0,68 \pm 0,01	*	0,36 \pm 0,01	0,54 \pm 0,04	*
25	0,38 \pm 0,01	0,56 \pm 0,01	*	0,34 \pm 0,02	0,53 \pm 0,06	*
35	0,34 \pm 0,01	0,50 \pm 0,02	*	0,31 \pm 0,02	0,43 \pm 0,06	*
45	0,30 \pm 0,02	0,40 \pm 0,003	*	0,26 \pm 0,02	0,37 \pm 0,03	*
55	0,28 \pm 0,008	0,33 \pm 0,002	�D	0,23 \pm 0,01	0,29 \pm 0,01	�D

*: p<0,05;  D: p>0,05

Table 5: Postpartum dönemde VKS kaybı <0,75 ve \geq 0,75 puan olan d ve ve ineklerde serum β -HBA ($\mu\text{mol/l}$) seviyeleri (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 5: Serum β -HBA ($\mu\text{mol/l}$) levels of heifers and cows with BCS loss <0,75 and \geq 0,75 in days of postpartum period (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Pp g�nler	D�ve ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)			İnek ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)		
	VKS _k <0,75 (n=6)	VKS _k \geq 0,75 (n=14)	P	VKS _k <0,75 (n=11)	VKS _k \geq 0,75 (n=9)	P
15	645,83 \pm 69,5	851,42 \pm 28,2	*	575,45 \pm 29,7	727,22 \pm 66,6	*
25	931,66 \pm 31,4	1219,57 \pm 61,2	*	756,27 \pm 40,1	1041,66 \pm 99,3	*
35	809,5 \pm 43,9	981 \pm 50,8	*	561,90 \pm 33,3	794,11 \pm 91,2	*
45	680,83 \pm 34,1	838 \pm 35,4	*	465,9 \pm 23,9	654,33 \pm 82	*
55	633,83 \pm 29,4	729,78 \pm 37,5	*	434,90 \pm 24,3	557,44 \pm 67	*

*: p<0,05

Tablo 6: Düve ve ineklerin postpartum muayene günlerindeki VKS değerleri ile serum NEFA ve β -HBA düzeyleri arasındaki korelasyon bulguları.

Table 6: Correlations of the BCS with serum NEFA and β -HBA levels of heifers and cows in days of postpartum period.

Pp günler	Düve		İnek	
	VKS - NEFA	VKS - β -HBA	VKS - NEFA	VKS - β -HBA
15	-0,74**	-0,68*	-0,78*	-0,76*
25	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
35	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
45	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
55	-0,50**	-0,59*	-0,62**	-0,63*

*:p<0,05; **: p<0,01; ÖD: p>0,05

Tablo 7: Düve ve ineklere ait fertilité parametreleri (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 7: Fertility parameters of heifers and cows (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Fertilité Parametreleri	Düve		P
	Ortalama ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Ortalama ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	
Doğum-İlk Tohumlama Aralığı (Gün)	91,2 \pm 2,73	64,4 \pm 2,61	*
Doğum-Gebe Kalma Aralığı (Gün)	126,3 \pm 2,23	92,5 \pm 2,65	*
Tohumlama İndeksi (Sayı)	2,2 \pm 0,22	1,8 \pm 0,17	*

*: p<0,05

Tablo 8: Postpartum dönemde VKS kaybı <0,75 ve \geq 0,75 puan olan düve ve ineklerde fertilité parametreleri (Aritmetik Ortalama (\bar{X}) \pm Standart Hata ($S_{\bar{X}}$)).

Table 8: Fertility parameters of heifers and cows with BCS loss <0,75 and \geq 0,75 (Mean (\bar{X}) \pm Std. Error of Mean ($S_{\bar{X}}$)).

Fertilité Parametresi	Düve ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)			İnek ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)		
	VKS _k <0,75 (n=6)	VKS _k \geq 0,75 (n=14)	P	VKS _k <0,75 (n=11)	VKS _k \geq 0,75 (n=9)	P
Doğum-tohumlama aralığı (gün)	88,33 \pm 1,38	92,43 \pm 1,32	ÖD	61,0 \pm 2,02	68,67 \pm 1,15	ÖD
Doğum-gebe kalma aralığı (gün)	111,33 \pm 5,71	122,29 \pm 2,72	ÖD	79,20 \pm 4,15	83,25 \pm 3,86	ÖD
Tohumlama indeksi (Sayı)	2,0 \pm 0,26	2,29 \pm 0,13	ÖD	1,78 \pm 0,28	1,91 \pm 0,21	ÖD

ÖD: p>0,05

KAYNAKLAR

- Adrien ML, Mattiauda DA, Artegoitia V, Carriquiry M, Motta G, Bentancur O, Meikle A.** Nutritional regulation of body condition score at the initiation of the transition period in primiparous and multiparous dairy cows under grazing conditions: milk production, resumption of postpartum ovarian cyclicity and metabolic parameters. *Animal* 2011; 6:292-299.
- Ali A.** Some studies on the postpartum period in cattle. Master thesis, Faculty of Vet Med, Assiut University, Egypt, 1992.
- Amer HA.** Effect of body condition score and lactation number on selected reproductive parameters in lactating dairy cows. *Global Veterinaria* 2008; 2:130-137.
- Beam SW, Butler WR.** Energy balance and ovarian follicle development prior to first ovulation postpartum in dairy cows receiving three levels of dietary fat. *Biol Reprod.* 1997; 56:133-42.
- Beam SW, Butler WR.** Energy balance, metabolic hormones and early postpartum follicular development in dairy cows fed prilled lipid. *J Dairy Sci.* 1998; 81: 121-31.
- Beam SW, Butler WR.** Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J Reprod Fertil Suppl.* 1999; 54:411-424.
- Bossaert P, Leroy JL, de Vliegher S, Opsomer G.** Interrelations between glucose-induced insulin response, metabolic indicators, and time of first ovulation in high-yielding dairy cows. *J Dairy Sci.* 2008; 91:3363-3371.
- Busato A, Faissler D, Kupfer U, Blum JW.** Body condition scores in dairy cows: Associations with metabolic and endocrine changes in healthy dairy cows. *J Vet Med.* 2002; 49:455-460.
- Butler WR.** Energy balance relationships with follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows. *Livest Prod Sci.* 2003; 83:211-8.
- Byers DI.** Practical on-farm suggestions for managing body condition, dry matter intake for optimum production, reproduction and health. *Adv Dairy Tech.* 1999; 11:153-169.
- Canfield RW, Butler WR.** Energy balance and pulsatile LH secretion in early postpartum dairy cattle. *Domest Anim Endocrinol.* 1990; 7:323-330.
- Chapinal N, Veira DM, Weary DM, VonKeyserlingk MAG.** *Technical note:* Validation of a system for monitoring individual feeding and drinking behavior and intake in group-housed cattle. *J Dairy Sci.* 2007; 90:5732-5736.
- Dole VP, Meinertz H.** Microdetermination of long-chain fatty acids in plasma and tissues. *J Biol Chem.* 1960; 235:2595-2599.
- Dechow CD, Rogers GW, Clay JS.** Heritabilities and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. *J Dairy Sci.* 2002; 85:3062-3070.
- Dochi O, Kabeya S, Koyama H.** Factors affecting reproductive performance in high milk producing Holstein cows. *J Reprod Dev.* 2010; 56:61-65.
- Erat S, Kalender H, Çelik O.** Siyah alaca ırkı ineklerde laktasyon sayısının ve üreme durumunun pık süt verimi ve bazı döl verim özelliklerine etkisi. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg.* 2013; 53:17-27.
- Erdoğan G, Alaçam E.** Aile tipi sütçü inek işletmelerinde kontrollü tohumlama ile fertilitenin yükseltilmesine ilişkin girişimler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 2003; 50:187-193.
- Ferguson JD, Galligan DT, Thomsen T.** Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J Dairy Sci.* 1994; 77:2695-2703.
- Ferguson JD.** Implementation of a body condition scoring program in dairy herds. 1996. Erişim: [<http://cahpwww.vet.upenn.edu/pc96/impbcprog.html>]. Erişim tarihi: 28.11.2010.
- Gallo L, Carnier P, Cassandro M, Mantovani R, Bailoni L, Contiero B, Bittante G.** Change in body condition score of Holstein cows as affected by parity and mature equivalent milk yield. *J Dairy Sci.* 1996; 79:1009-1015.
- Galon N, Zeron Y, Ezra E.** Factors affecting fertility of dairy cows in İsrail. *J Reprod Dev.* 2010; 56:8-14.
- Grant R, Keown J.** Feeding dairy cattle for proper body condition score. Cooperative Extension; G92-1070-A, Institute of Agriculture and Natural Resources, University of Nebraska-Lincoln, 1992.
- Grimard B, Humblot P, Ponter AA, Mialot JP, Sauvant D, Thibier M.** Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and oestrodiol secretion and follicular development in suckled beef cows. *J Reprod Fertil.* 1995; 104:173-179.
- Grubic G, Novakovic Z, Aleksic S, Sretenovic LJ, Pantelic V, Ostojic-Andric D.** Evaluation of the body condition of high yielding cows. *Biotech Anim Husbandry* 2009; 25:81-91.
- Gürses M, Bayraktar M.** Türkiye’de farklı bölgelerde yetiştirilen Holstein sığırlarda bazı süt ve döl verimi özellikler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 2012; 18:273-280.
- Hafez ESE.** Physiology of reproduction. In: *Reproduction in Farm Animals.* Ed.: Hafez

- ESE, 5th edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1987.
- Hajurka J, Macak V, Hura V.** Influence of health status of reproductive organs on uterine involution in dairy cows. *Bull Vet Inst Pulawy* 2005; 49:53-58.
- Hayırlı A, Çolak A.** İneklerin kuru ve geçiş dönemlerinde sevk-idare ve besleme stratejileri: postpartum süreçte metabolik profil, sağlık durumu ve fertiliteye etkisi. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci.* 2011; 2:1-35.
- Hidaka H, Shigeta Y.** Ketone bodies: measurement and its clinical significance. *Nihon Rinsho.* 1995; 53:603-605.
- Hoedemaker H, Prange D, Gundelach Y.** Body condition change ante- and postpartum, health and reproductive performance in German *Holstein* cows. *Reprod Dom Anim.* 2009; 44:167-173.
- Inchaisri C, Chanpongsang S, Noordhuizen J, Hogeveen H.** The association of ruminal pH and some metabolic parameters with conception rate at first artificial insemination in Thai dairy cows. *Trop Anim Health Prod.* 2013; 45:1183-1190.
- Jackson RA, Wills JR, Kendall NR, Green MJ, Murray RD, Dobson H.** Energy metabolites in pre-and postpartum dairy cattle as predictors of reproductive disorders. *Vet Rec.* 2011; 168(21):562-567.
- Jilek F, Pytloun P, Kubsova M, Stipkova M, Bouska J, Volek J, Frelich J, Rajmon R.** Relationships among body condition score, milk yield and reproduction in Czech Fleckvieh cows. *Czech J Anim Sci.* 2008; 53:357-367.
- Jolly PD, McDougall S, Fitzpatrick LA, Macmillan KL, Entwistle K.** Physiological effects of undernutrition on postpartum anestrous in cows. *J Reprod Fertil.* 1995; 49:477-492.
- Jones C, Heinrichs J.** Manual for body condition scoring excel spreadsheet series. DAS 03-60. The Pennsylvania State Univ., University Park, 2003.
- Kadivar A, Ahmadi MR, Vatankhah M.** Associations of prepartum body condition score with occurrence of clinical endometritis and resumption of postpartum ovarian activity in dairy cattle. *Trop Anim Health Prod.* 2013; 46(1):121-126.
- Kahn W.** Ultrasonography in the cow, In: *Veterinary Reproductive Ultrasonography*, Ed; Kahn W, Schlutersche Verlagsgesellschaft mbH and Co, Hannover. 2004; pp. 83-184.
- Kamimura S, Tsutomu O, Masanobu T, Tatsushi T.** Postpartum resumption of ovarian activity and uterine involution monitored by ultrasonography in *Holstein* cows. *J Vet Med Sci.* 1993; 55:643-647.
- Kara N, Bounechada M, Chaib BC.** Effect of body condition score and parity on resumption of postpartum ovarian activity in Montberliard dairy cows in Algerian Semi-Arid Area. *J Anim Sci Adv.* 2013; 3:48-57.
- Karami-Shabankareh H, Kafilzadeh F, Piri V, Mohammadi H.** Effects of feeding dry glycerol to primiparous *Holstein* dairy cows on follicular development, reproductive performance and metabolic parameters related to fertility during the early post-partum period. *Reprod Dom Anim.* 2013; 48(6):945-953.
- Kim IH, Suh GH.** Effect of the amount of body condition loss from the dry to near calving periods on the subsequent body condition change, occurrence of postpartum diseases, metabolic parameters and reproductive performance in *Holstein* dairy cows. *Theriogenology* 2003; 60:1445-1456.
- LeBlanc SJ.** Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: a review. *Vet J.* 2008; 176:102-114.
- LeBlanc SJ.** Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period. *J Reprod Dev.* 2010; 56: 29-35.
- Lee JY, Kim IH.** Advancing parity is associated with high milk production at the cost of body condition and increased periparturient disorders in dairy herds. *J Vet Sci.* 2006; 7:161-166.
- Lents CA, White FJ, Ciccioli NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lalman DL.** Effects of body condition score at parturition and postpartum protein supplementation on estrous behavior and size of the dominant follicle in beef cows. *J Anim Sci.* 2008; 86:2549-2556.
- Lopez-Gatius F, Yaniz J, Madrileshelm D.** Effects of body condition score and change on the reproductive performance of dairy cows: A meta-analysis. *Theriogenology* 2003; 59:801-812.
- Lucy MC, Staples CR, Michel FM, Thatcher WW.** Energy balance and size and number of ovarian follicles detected by ultrasonography in early postpartum dairy cows. *J Dairy Sci.* 1991; 74:473-482.
- Meikle A, Kulcsar M, Chilliard Y, Febel H, Delavaud C, Cavestany D.** Effects of parity and body condition at parturition on endocrine and reproductive parameters of the cow. *Reproduction* 2004; 127:727-737.
- Nebel RL, McGilliard ML.** Interactions high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci.* 1993; 76:3257-3268.

- Noakes DE, Till D, Smith GR.** Bovine uterine flora postpartum: a comparison of swabbing and biopsy. *Vet Rec.* 1989; 124:563-564.
- Novakovic Z, Sretenovic LJ, Aleksic S, Petrovic MM, Pantelic V, Ostojic-Andric D, Niksic D.** Body condition of cows in production cycle. *Biotech. Anim. Husbandry* 2010; 26:309-318.
- Park AF, Shirley JE, Titgemeyer EC, Cochran RC, DeFrain JM, Wickersham EE, Johnson DE.** Characterization of plasma metabolites in Holstein dairy cows during the periparturient period. *Int. J Dairy Sci.* 2010; 5:253-263.
- Parker R.** Using body condition scoring in dairy herd management. 1994, <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/dairy/facts/94-053.htm>; Erişim Tarihi: 23.08.2010.
- Rizos D, Kenny DA, Griffin W, Quinn KM, Duffy P, Mulligan FJ, Roche JF, Boland MP, Lonergan P.** The effect of feeding propylene glycol to dairy cows during the early postpartum period on follicular dynamics and on metabolic parameters related to fertility. *Theriogenology* 2008; 69:688-699.
- Roche JF.** The effect of nutritional management of the dairy cow on reproductive efficiency. *Anim Reprod Sci.* 2006; 96:282-296.
- Roche JR, Friggens NC, Kay JK, Fisher MW, Stafford KJ, Berry DP.** (2009). Invited review: body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *J Dairy Sci.* 2009; 92:5769-5801.
- Roche JR, Kay JK, Friggens NC, Looor JJ, Berry DP.** Assessing and managing body condition score for the prevention of metabolic disease in dairy cows. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2013; 29:323-336.
- Roche JR, Berry DP, Lee JM, Macdonald KA, Boston RC.** Describing the body condition score change between successive calvings: a novel strategy generalizable to diverse cohorts. *J Dairy Sci.* 2007a; 90:4378-4396.
- Roche JR, Macdonald KA, Burke CR, Lee JM, Berry DP.** Associations among body condition score, body weight and reproductive performance in seasonal calving dairy cattle. *J Dairy Sci.* 2007b; 90:376-391.
- Sakaguchi M.** Differences between body condition scores and body weight changes in postpartum dairy cows in relation to parity and reproductive indices. *Can Vet J.* 2009; 50:649-653.
- Sakaguchi M.** Practical aspects of the fertility of dairy cattle. *J Reprod Dev.* 2011; 57:17-33.
- Serbester U, Çınar M, Hayırlı A.** Sütçü ineklerde negatif enerji dengesi ve metabolik indikatörleri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2012; 18:705-711.
- Sheldon IM.** The postpartum uterus. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 2004; 20:569-591.
- Tanaka T, Arai M, Ohtani S, Uemura S, Kuroiwa T, Kim S, Kamomae H.** Influence of parity on follicular dynamics and resumption of ovarian cycle in postpartum dairy cows. *Anim Reprod Sci.* 2008; 108:134-143.
- Tennant B, Kendrick JW, Peddicord RG.** Uterine involution and ovarian function in the postpartum cow. A retrospective analysis of 2,338 genital organ examination. *Cornell Vet.* 1967; 57:543.
- Thiengtham J, Parkinson T, Holmes C.** Postpartum follicular and luteal activity in *Holstein-Friesian* cows genetically selected for high or low mature bodyweight: relationships with follicle stimulating hormone, insulin, insulin-like growth factor-1 and growth hormone. *N Z Vet J.* 2008; 56:310-318.
- Trout DL, Estes EH, Friedberg SJ.** Titration of free fatty acids of plasma: a study of current methods and a new modification. *J Lipid Res.* 1960; 1:199-201.
- Vanholder T, Leroy JL, Dewulf J, Duchateau L, Coryn M, de Kruif A, Opsomer G.** Hormonal and metabolic profiles of high-yielding dairy cows prior to ovarian cyst formation or first ovulation post partum. *Reprod Dom Anim.* 2005; 40:460-467.
- Varışlı Ö, Tekin N.** Holştayn ırkı ineklerde vücut kondisyon skorunun fertilitate ve bazı reproduktif parametrelere etkisi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 2011; 58:111-115.
- Wathes DC, Cheng Z, Bourne N, Taylor VJ, Coffey MP, Brotherstone S.** Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period. *Domest Anim Endocrinol.* 2007a; 33:203-225.
- Wathes DC, Fenwick M, Cheng Z, Bourne N, Llewellyn S, Morris DG, Kenny D, Murphy J, Fitzpatrick R.** Influence of negative energy balance on cyclicity and fertility in the high producing dairy cow. *Theriogenology* 2007b; 68:232-241.
- Wathes DC.** Mechanisms linking metabolic status and disease with reproductive outcome in the dairy cow. *Reprod Dom Anim.* 2012; 47:304-312.
- Wildman EE, Jones GM, Wagner PE, Boman RL, Trout HF, Lesch TN.** A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J Dairy Sci.* 1982; 65:495-561.

- Yaylak E.** Siyah alaca ineklerde döl verimi özelliklerine vücut kondisyon puanının etkisi. Hayvansal Üretim 2003; 44:44-51.
- Zhang J, Deng LX, Zhang HL, Hua GH, Han L, Zhu Y, Meng XJ, Yang LG.** Effects of parity on uterine involution and resumption of ovarian activities in postpartum Chinese Holstein dairy cows. J Dairy Sci. 2010; 93:1979-1986.