

Holştayn ırkı ineklerde vücut kondisyon skorunun fertilitite ve bazı reproduktif parametrelere etkisi*

Ömer VARIŞLI¹, Necmettin TEKİN²

¹ Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Eyyübiye Yerleşkesi, Şanlıurfa; ²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Çalışmanın amacı, holştayn ineklerde suni tohumlama dönemindeki vücut kondisyon skorunun (VKS) fertilitite ve bazı reproduktif parametrelere olan etkisinin ortaya konulmasıdır. Çalışmada değişik vücut kondisyonunda olan 110 baş Holştayn inek materyal olarak kullanıldı. Östrusa gelmiş ineklere suni tohumlama yapıldı ve vücut kondisyon skoru tespit edildi. Tohumlanan ineklerin, preovulatör follikül çapı ve kan progesteron (P₄) düzeyi saptandı. Suni tohumlama sonrası 30-40. günlerde ise gebelik tespiti yapıldı. Araştırmanın sonucuna göre, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve ≥ 3.5 vücut kondisyon skorlu grupların birinci suni tohumlama gebelik oranı (%) sırasıyla 26.6, 34.2, 43.3, 45.0 ve 42.8 dir ($p>0.05$). Tohumlama indeksi 2.79, gebelik indeksi ise 3.07 dir. Ortalama 85.05 gün olan doğum- ilk tohumlama süresi (gün) ortalama 85.05, VKS 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve ≥ 3.5 gruplarında sırasıyla 95.22, 83.89, 84.00, 91.05, 63.86 ($p>0.05$) dir. Suni tohumlama uygulamalarında ortalama preovulatör follikül çapı 1.48 cm olarak tespit edilirken, VKS grupları arasında istatistiki bir farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Sonuç olarak, tohumlamada düşük ve yüksek vücut kondisyon skorunun, doğum-suni tohumlama zamanı, gebelik indeksi, tohumlama indeksi ve ilk tohumlama gebelik oranı üzerine istatistiki önemde bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Holştayn inek, fertilitite, suni tohumlama, reproduktif parametreler, vücut kondisyon skoru.

Effects of body condition score on fertility and some reproductive performance in holstein dairy cows

Summary: This study conducted to evaluate the effects of body condition score at artificial insemination (AI) on fertility and some reproductive performance. In this study, the total of 110 Holstein cows at different body condition score (BCS) were used. The cows in oestrus were fertilized by artificial insemination. The diameters of preovulatory follicles were determined using ultrasound. In addition, serum progesterone levels were determined. The pregnancy diagnosis in cows was performed using ultrasound at 30-40 days after insemination. Initially, the rates of pregnancy following insemination were 26.6, 34.2, 43.3, 45.0 and 42.8 %, in the 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, ≥ 3.5 BCS groups ($p>0.05$) whereas the index of insemination and pregnancy were 2.79 and 3.07. Average of postpartum – first insemination time (day) was 85.05 and at 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, ≥ 3.5 body condition score were 95.22, 83.89, 84.00, 91.05, 63.86 ($p>0.05$). The diameter (cm) of the mean pre-ovulatory follicles were not different in BCS groups, which was found 1.48. In conclusion; Low and high BCS at AI was not associated significantly with postpartum-first insemination time, first insemination pregnancy rate, pregnancy and artificial insemination index.

Key words: Artificial insemination, body condition score, Holstein cow, fertility, reproductive parameters.

Giriş

Vücut kondisyon skoru (VKS), ineklerin metabolizması için sağlanabilir enerji rezervini gösteren bir araçtır (8). İdeal canlı ağırlık inekten ineğe değişiklik göstermesine rağmen ideal vücut kondisyon skoru bütün inekler için aynıdır (9). Söz konusu yöntem sütçü ineklerde yaygın olarak 1-5 (VKS_{5,1}) sistemi şeklinde kullanılmaktadır. VKS_{5,1} sisteminde; 1 kaşektik hayvanı ifade ederken 2 zayıf, 3 orta, 4 şişman ve 5 ise obez hayvanı tanımlar (10, 29).

Son dönemlerde, genetik ilerlemeye bağlı olarak süt üretim kapasitesinde artış ile fertilitide meydana gelen

düşüş arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir. Doğum sonrası 10-12 hafta boyunca yüksek süt verimine bağlı olarak enerji ihtiyacının çok hızlı yükselmesi, negatif enerji dengesine yol açmaktadır (2, 3). Sütçü ineklerin %80'inde gözlenen negatif enerji dengesi sonucu oluşan enerji açığı vücut yağlarının kullanılması ile karşılanır (18). Vücut yağlarının kullanılması, vücut kondisyonunda değişimlere (22) yol açar ve bu değişimler fertilitide meydana gelen düşüşlerle ilişkilendirilmektedir (10, 12). Vücut kondisyonunda oluşan değişimlerin tespiti ve uygun kondisyonun korunmasında VKS ölçüm sistemi faydalı bir araçtır (6).

* Çalışma, "Holştayn İneklerde Suni Tohumlamada Vücut Kondisyon Skorunun Fertilitite ve Reproduktif Parametrelere Etkisi" adlı doktora tezinden üretilmiş olup, Ankara Üniversitesi BİYEP 2005K120140 proje numarası ve Haran Üniversitesi HÜBAK tarafından 736 proje numarası ile desteklenmiştir.

Doğumdaki kondisyon skoru ve doğum sonrası kondisyon kaybının fertilitéye etkisi üzerine yapılan çalışmalar; doğum sonrası ineklerin vücut kondisyon skorunun 0.5'den fazla düşmesinin reprodüktif performansta düşüşe sebep olduğu (10, 12) ve gebelik başına tohumlama sayısını artırdığı ifade edilmektedir (7). Ayrıca doğumdaki kondisyon skoru, gebelik oranı (12, 24, 28) ve doğum-ilk östrus, doğum-ilk ovulasyon, doğum-ilk tohumlama sürelerindeki artışla bağdaştırılmaktadır (3, 4, 10, 14, 23).

Bu alandaki yapılan çalışmaların büyük kısmı doğum-kuru dönemdeki vücut kondisyon skoru ve doğum sonrası vücut kondisyon skoru kaybının reprodüktif parametrelere olan etkisi üzerinedir. Bu çalışmada ise suni tohumlama sırasında saptanan vücut kondisyon skorunun etkisi araştırılmıştır. Ayrıca çalışmada VKS ile follikül gelişimi ve bazı reprodüktif parametreler arasındaki ilişki de irdelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmada, yaş ortalaması 4.8±0.16, doğum sayısı 2.4±0.13 olan, bir ve birden fazla doğum yapmış (multiparous), suni tohumlama zamanı günlük ortalama süt üretimi 21.4±0.5 kg olan, geçmişinde reprodüktif hastalık bulunmayan ve doğum sonrası ilk defa kızgınlığa gelmiş olan, 110 baş holştayn inek materyal olarak kullanılmıştır. Araştırma toplam 12 işletmede (7 yarı açık, 5 kapalı sistem) gerçekleştirilmiştir. İşletmelerde barınan hayvanlar adlibitum olarak beslenmiştir. Bu hayvanlara süt verimlerine göre, 18-26 Mcal/gün enerji sağlayacak şekilde rasyon hazırlanıp verilmiştir. Rasyon içeriği genel olarak; kesif yem, kuru yonca, balya saman ve silajdan oluşmuştur.

Çalışmada kullanılan ineklerin reprodüktif kayıtları Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği (TDSYMB) Çiftlik Bilgi Sistemi aracılığıyla takip edilmiştir. İlk tohumlama indeksi = [(gebe inek sayısı) x100] / tohumlanan inek sayısı. Tohumlama indeksi = [(tohumlama sayısı) - (boş inek sayısı)] / gebe inek sayısı. Gebelik indeksi = (tohumlama sayısı) / (gebe inek sayısı) formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

İneklerin vücut kondisyon skoru sadece birinci tohumlama sırasında tespit edildi ve tespit işleminde 5'lik sistem kullanılmıştır. İnekler zayıftan, obeze doğru 1'den 5'e kadar, 0,5 puanlık artışlarla skorlandı. Skorlama işlemi Ferguson ve ark. (1994)'nin belirttiği yöntemle göre inspeksiyon-palpasyon metodu ile yapıldı. Çalışmada 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, ve ≥3.5 olmak üzere beş farklı kondisyon grubu oluşturuldu.

Hayvanların östrus tespiti, hayvan sahiplerinden alınan anamnez bilgileri, östrus semptomları ve follikül çapının değerlendirilmesi ile yapıldı. Ayrıca tohumlamanın doğru zamanda yapılıp yapılmadığının kontrolü amacıyla kan progesteron seviyesine bakıldı. Bu amaçla suni tohumlama sonrası 10 ml'lik vakumlu tüplere alınan venöz kan, termos içerisinde laboratuara taşındı. Laboratuarda 3000 devirde 10 dakika santrifüj edilip

serumu çıkarıldıktan sonra analiz edilinceye kadar -20 °C'de, santrifüj tüplerinde saklandı. Serum progesteron değeri, IMMUTORECH progesteron kiti kullanılarak (1) Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı hormon laboratuvarında RIA yöntemi ile tespit edildi.

Tohumlanan ineklerin preovulatör follikül çapı, en uzun çapın alınması ile tespit edilmiştir. Suni tohumlama sonrası 30. ve 40. günler arasında ise gebelik muayenesi yapılmıştır. Her iki uygulama ultrasonografi (B-Mode real-time 3.5-7.5 MHZ, ESAOTE Pie Medical) kullanılarak trans-rektal yolla yapılmıştır (30).

Değişkenler, ortalama ve standart sapma değerleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. VKS- doğum-ilk suni tohumlama süresi, VKS-preovulatör follikül çapı, VKS- gebelik ve tohumlama indeksi arasındaki ilişki, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak incelenmiştir. 1., 2. ve 3. suni tohumlama gebelik oranları arasındaki ilişkiyi incelemek için ise Pearson Khi Kare testi kullanıldı. Tüm testler de anlamlılık düzeyi (P) olarak 0,05 alınmıştır.

Bulgular

Çalışma materyalini, östrusa gelmiş ve tohumlama için çağrıda bulunmuş 110 baş holştayn inek oluşturdu. İnekler, suni tohumlama sırasında belirlenen kondisyon skorlarına göre gruplandırıldı. Buna göre normal ve düşük vücut kondisyonunda bulunan inekler dört grup oluştururken, 3.5 ve üzeri kondisyona sahip inekler tek grupta toplanmıştır.

Tohumlanan ineklerde progesteron değeri (ng/ml) ortalama 0.87 olurken, VKS 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve ≥3.5 gruplarında sırasıyla 0.45, 0.77, 0.64, 1.76 ve 0.43 olarak tespit edildi (p>0.05).

Ortalama olarak en düşük preovulatör follikül çapı, vücut kondisyon skoru ≥3.5 olan grupta gözlenirken en yüksek preovulatör follikül çapı ise VKS 3.0 grubunda saptanmıştır. Elde edilen verilere göre vücut kondisyon skorunun preovulatör follikül çapına istatistiki önemde bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Doğum-ilk suni tohumlama süresi ve tohumlama sırasındaki preovulatör follikül çapı ile vücut kondisyon skoru arasındaki ilişki.

Table 1. The relationship between Body Condition Score and the interval from calving-first service and preovulatory follicular diameter.

VKS	n	Doğum-İlk Suni Tohumlama Süresi (gün)	Preovulatör Follikül Çapı (cm)
1.5	15	95.22±15.70	1.49±0.11
2.0	38	83.89±5.68	1.49±0.06
2.5	30	84.00±5.25	1.46±0.06
3.0	20	91.05±8.89	1.54±0.06
≥3.5	7	63.86±9.91	1.27±0.33
Önem Derecesi		-	-
Ortalama		85.05±3.36	1.48±0.03

Veriler, ortalama değer ± S_x dir.

- P>0.05 Grup arasındaki fark önemsiz

En düşük doğum - ilk tohumlama süresi(gün) VKS ≥ 3.5 grubunda 63.86 olarak tespit edilirken, vücut kondisyon skoru grupları arasında istatistiki önemde olmasa da kondisyon arttıkça doğum - ilk tohumlama sürenin kısalacağı tespit edilmiştir.

Vücut kondisyon skoru grupları yönünden; birinci, ikinci ve üçüncü suni tohumlama sonuçları arasında istatistiki bir farklılık çıkmazken, ilk suni tohumlama sonucu VKS 1.5 olan grupta gebelik oranı diğerlerine göre düşük çıkmıştır. Ancak bu düşüklüğün 2. ve 3. Tohumlama gebelik oranlarında oluşmadığı gözlenmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Vücut kondisyon skoruna göre; birinci, ikinci ve üçüncü suni tohumlama (ST) gebelik oranları ile gebelik ve tohumlama indeksi.

Table 2. Pregnancy rates at first, second and third insemination in body condition score, the index of pregnancy and artificial insemination.

VKS	n	1. ST (%)	2. ST (%)	3. ST (%)	Tohumlama İndeksi	Gebelik İndeksi
1.5	15	26.6	46.6	73.3	3.1	3.5
2.0	38	34.2	65.7	84.2	2.6	2.8
2.5	30	43.3	56.6	76.6	2.9	3.2
3.0	20	45.0	60.0	75.0	2.9	3.2
≥ 3.5	7	42.8	71.4	71.4	2.8	3.2
Önem Derecesi		-	-	-		
Ortalama		38.1	60.0	78.2	2.8	3.1

- $P > 0,05$ Grup arasındaki fark önemsiz

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmaların büyük kısmında (12, 16, 21) vücut kondisyon skoru 2.5 altı olanlar düşük, 2.5-3.5 arası iyi, 3.5 üzeri ise yüksek kondisyonlu olarak gruplandırma yapılmıştır. Bu çalışmada ise 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve $\geq 3,5$ olmak üzere beş grup oluşturularak, vücut kondisyonunun fertiliteye olan etkisinin, VKS grupları üzerinden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Preovülator follikül çapı ile gebelik oranları arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir (20). Vücut kondisyon skorunun fertiliteye etkisinde follikül çapının rol alabileceği düşünülmüştür. Bu konuda Lents ve ark. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada düşük kondisyonlu etçi ineklerin ilk östrus preovülator follikül çapının iyi kondisyonlu ineklerden düşük ($p < 0.01$) olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, ortalama preovülator follikül çapı 1.48, VKS 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, ≥ 3.5 gruplarında ise sırasıyla (cm) 1.49, 1.49, 1.46, 1.54, 1.27 elde edilmiştir ($P > 0,05$). Vücut kondisyon skoru ile preovülator follikül çapı arasında bir ilişki gözlenmemiştir. Ancak yapılan bazı çalışmalarda preovülator follikül çapının, sunulan çalışmada kullanılan ineklerde olduğu gibi spontane değil, follikül gelişimi ve ovulasyonun eksternal hormonlarla indüklenmesi

durumunda önemli etkiye sahip olduğu yönündedir (5, 15).

Progesteron değeri (ng/ml) ortalama 0.87, VKS 1.5, 2.0, 2.5, 3.0 ve ≥ 3.5 gruplarında sırasıyla 0.45, 0.77, 0.64, 1.76 ve 0.43 olarak tespit edildi ($p > 0.05$). VKS 3.0 grubunda progesteron değerinin diğer gruplardan yüksek çıkması, bir inekte görülen 14,73 ng/ml'lik progesteron oranından kaynaklanmıştır. Söz konusu inek çalışma dışı bırakıldığında ise VKS 3.0 grubunun ortalama progesteron oranı 0,58 ng/ml çıkmıştır. Alacam ve ark. (2009) aynı yöntem ve kit kullanarak yaptıkları çalışmada östrusta olan ineklerin P4 oranını 0.2 ± 0.9 ng/ml olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan ineklerin %90'nının suni tohumlamada progesteron değerinin 1 ng/ml altında çıkması, %90 oranında tohumlamanın doğru zamanda yapıldığını göstermiştir.

Hayvan yetiştiriciliğinde postpartum ilk östrus ile ilk suni tohumlama süresi dölvürümü (yavru verimi) yönüyle önemlidir. Çünkü her bir inekten her sene buzağı alınması amaçlanır. Postpartum bu sürelerin uzaması; iki doğum aralığını uzatır ve yılda bir yavru elde etme hedefinde sapmaya yol açar. Ayrıca laktasyon başına süt veriminde artma olsa da, bir ineğin yaşam süresince ürettiği süt miktarı azalır. Bunun sebebi ise laktasyonun uzadığı dönemlerin süt üretiminin en düşük olduğu dönemler olmasından kaynaklanmaktadır (26).

Lopez-Gatius ve ark. (2003) doğumda yüksek kondisyonlu ineklerin 5.8-11.7 gün, suni tohumlamadaki yüksek kondisyonlu ineklerin ise 11.9-24.1 günlük bir gönüllü bekleme süresinin diğerlerine göre daha düşük çıktığını bildirmişlerdir ($p < 0.05$). Yaylak (2003) doğum-ilk suni tohumlama aralığını (gün), kondisyonu < 3.0 olan ineklerde 92.8, ≥ 4.0 olanlarda 78.6 olarak tespit etmiştir. Grimard ve ark. (2006) ise ortalama 79.5 gün olarak bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise doğum-ilk tohumlama süresi ortalama 85.05 gün ve VKS 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, ≥ 3.5 gruplarında sırasıyla (gün) 95.22, 83.89, 84.00, 91.05, 63.86 ($p > 0,05$) dir. Grimard ve ark. (2006) çalışmada kullandıkları sürünün doğum-ilk suni tohumlama aralığı 70 günden az olanların oranını %44,1 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada ise bu oran %39,0 olmuştur. İlk tohumlama sonucuna göre gebe kalan ve kalmayan ineklerde ise bu süre, sırasıyla (gün) 84.21 ve 86.40 ($p > 0,05$) dir. Elde edilen verilerde, en düşük doğum-suni tohumlama aralığı VKS $\geq 3,5$ grubunda oluşmuştur. Kondisyonu düşük ve iyi olan gruplarda birbirine yakın değerler çıkmıştır.

Düşük gebelik oranları, gebelik başına tohumlama sayısında artış demektir. Gebelik başına tohumlama sayısındaki artış; tohumlama ücretinin artması, doğum aralığının uzaması, boğa ve genetik kapasitesi kötü ucuz sperma kullanımında artış, genetik ilerlemede azalma ve sürü üretim potansiyelinin düşmesi gibi bir takım birbirini takip eden olumsuz durumun ortaya çıkmasına sebep olur (26). Yaylak (2003) tohumlama indeksinin,

kondisyonu <3.0 olan grupta 1.54, \geq 4.0 olan grupta 1.75 olduğunu bildirmiştir. Ruegg ve Milton (1995) ise doğum ve doğum sonrası VKS kaybının tohumlama indeksi üzerine bir olumsuz etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada tohumlama indeksi 2.79, gebelik indeksi ise 3.07 çıkmıştır. Doğum ilk suni tohumlama aralığının 85 gün olması, vücut kondisyonunun hem gebelik oranına hem de tohumlama indeksine olan etkisini azaltmış olabilir.

Vücut kondisyon skoru konusunda yapılan çalışmalar, daha çok doğumdaki ve doğum sonrası kondisyon kaybının reproduktif parametrelere etkisini araştırmaya yönelik olmuştur. Suni tohumlamada vücut kondisyon skorunun gebelik oranlarına etkisi konusunda çok az araştırma mevcuttur. Bunlardan, Lopez-Gatius ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada tohumlama dönemindeki vücut kondisyonun gebelik oranı üzerine etkisinin olmadığını ancak Santos ve ark. (2009) ise olduğunu bildirmişlerdir. Morrison ve ark. (1999) postpartum süre uzadıkça gebelik oranlarında birbirine yakın sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise vücut kondisyon skoru 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, \geq 3.5 gruplarında, birinci suni tohumlama gebelik oranı (%) sırasıyla 26.6, 34.2, 43.3, 45.0 ve 42.8 elde edilmiştir. VKS 1.5 olan grubun gebelik oranı VKS 3.0 olan gruptan %18.4 oranında daha düşük olmasına rağmen gruplar arası istatistiki önemde farklılık oluşmamıştır.

Sunulan çalışmada düşük kondisyonlu (VKS: 1.5-2.0) grupta birinci tohumlama gebelik oranı Loeffler ve ark. (1999) ile Rae ve ark. (1993) tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen (% 35.8, 30.9) sonuçlara yakın bir değer (%30.4) elde edilmiştir. İyi kondisyonlu (VKS 2.5-3.0) ineklerde gebelik oranı ise %44.15 olarak saptanmıştır. Aynı kondisyonlu gruplarda Loeffler ve ark. (1999) daha düşük (%43.7), Rae ve ark. (1993) ise daha yüksek (%60.4) elde etmiştir. Yüksek kondisyonlu ineklerde gebelik oranı %42.8 ile Loeffler ve ark. (1999) den yüksek (%38.4), Rae ve ark. (1993)'nin tespit ettiği orandan düşük (%89,1) çıkmıştır.

Sonuç olarak, suni tohumlamada vücut kondisyon skorunun 2.5'in altında olması durumunda, birinci tohumlama gebelik oranında % 9 dan 16 ya kadar bir düşüşün oluşabileceği ve doğum-ilk tohumlama aralığının uzayabildiği saptanmıştır.

Kaynaklar

1. **Alaşam E, Ay SS, Saban E** (2009): *İnek, koyun ve köpeklerde değişik radioimmünassay progesteron ölçüm kitlerinin reproduktif sürecin farklı evrelerinde değerlendirilmesi*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **56**, 34-41
2. **Butler WR** (2003): *Energy balance relationship w,th follicular development, ovulation and fertility in postpartum dairy cows*. Livest Prod Sci **83**, 211-218.
3. **Butler WR, Smith RD** (1989): *Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function*. J. Dairy Sci, **72**,767.
4. **Byers DI** (1999): *Practical on-farm suggestions for managing body condition, dry matter intake for optimum production, reproduction and health*. Erişim: http://www.wcds.afns.ualberta.ca/Proceedings/1999/chap1_5.htm. Erişim Tarihi: 21.03.2008.
5. **Ciccioli NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lents CA, White FJ, Keisler DH** (2003): *Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows*. J Anim Sci, **81**, 3107-3120.
6. **Daşkın A** (2005): *Sığırcılık işletmelerinde reproduksiyon yönetimi ve suni tohumlama*. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
7. **Domecq JJ, Skidmore AL, Lloyd JW, Kaneene JB** (1997): *Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows*. J Dairy Sci, **80**,113-120.
8. **Edmnozon AJ, Lean IJ, Farver T and Webster G** (1989): *A body condition scoring chart for holstein dairy cows*. J Dairy Sci, **72**, 68-78.
9. **Eversole DE, Browne MF, Hall JB and Dietz RE** (2000): *Body condition scoring beef cows*. Erişim:<http://www.ext.vt.edu/pubs/beef/400-795/400-795.html>. Erişim tarihi: 25.09.2008.
10. **Ferguson JD, Galligan DT, Thomsen N** (1994): *Principal descriptors of body condition score in holstein cows*. J. Dairy sci. **77**, 2695-2673
11. **Ferguson SD, Galligan DT** (1993): *Reproductive programs in dairy herds*. Proc. Central Veterinary Conference, **1**, 161-178, Kansas City, MO, USA.
12. **Gillund P, Reksen O, Gröhn YT, Karlberg K** (2001): *Body condition related to ketosis and reproductive performance in Norwegian dairy cows*. J Dairy Sci, **84**, 1390-1396.
13. **Grimard B, Freret S, Chevallier A, Pinto A, Ponsart C, Humblot P** (2006): *Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds*. Anim Reprod Sci, **91**, 31-44.
14. **Grunner RR** (2000): *Energy status and reproductive function in dairy cattle*. Erişim: <http://www.veterinaria.uchile.cl/publicacion/congresoxi/prafesional/bovi/7.doc> Erişim Tarihi: 08.08.2008.
15. **Lents CA, White FJ, Ciccioli NH, Wettemann RP, Spicer LJ, Lalman DL** (2008): *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, **86**, 2549-2556.
16. **Loeffler Sh, De Vries MJ, Schukken Yh, De Zeeuw AC, Dijkhuizen AA, Graaf FM and Brand A** (1999): *Use of AI technician scores for body condition, uterine tone and uterine discharge in a model with disease and milk production parameters to predict pregnancy risk at first AI in holstein dairy cows*. Theriogenology, **51**, 1267-1284.
17. **Lopez-Gatius F, Yaniz J, Madriles-Helm D** (2003): *Effect of body condition score and change on the reproductive performance of dairy cows: a meta-analysis*. Theriogenology, **59**, 801-812.

18. **Montiel F, Ahuja C** (2005): *Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle*. Anim Repro Sci, **85**,1-26.
19. **Morrison DG, Spitzer JC, Perkins JL** (1999): *Influence of prepartum body condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition*. J Anim Sci, **77**, 1048-54.
20. **Perry GA, Smith MF, Lucy MC, Green JA, Parks TE, Macneil MD, Roberts AJ and Geary TW** (2005): *Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success*. Proc Natl Acad Sci, **102**, 5268-5273.
21. **Rae DO, Kunkle WE, Chenoweth PJ, Sand RS and Tran T** (1993): *Relationship of parity and body condition score to pregnancy rates in Florida beef cattle*. Theriogenology, **39**, 1143-1152.
22. **Rastani RR, Andrew SM, Zinn SA and Sniffen CJ** (2001): *Body composition and estimated tissue energy balance in jersey and holstein cows during early lactation*. J Dairy Sci, **84**, 1201-1209.
23. **Richards MW, Spitzer JC, and Werner MB** (1986): *Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle*. J Anim Sci, **62**, 300-306.
24. **Ruegg PL and Milton RL** (1995): *Body condition scores of holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationships with yield, reproductive performance, and disease*. J Dairy Sci, **78**, 552-564
25. **Santos JE, Rutigliano HM, Filho MF.** (2009): *Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows*. Anim Reprod Sci, **110**, 207-221.
26. **Smith RD, Oltencu PA, Erb HN** (2007): *The Economics of reproductive performance*. Erişim: <http://www.wvu.edu/>. Erişim Tarihi: 19.09.2008.
27. **Yaylak, E** (2003): *Siyah alaca ineklerde döl verimi özelliklerine vücut kondisyon puanının etkisi*. Hayvansal Üretim, **44**, 44-51.
28. **Waltner SS, Mcnamara JP and Hillers JK** (1993): *Relationships of body condition ship score to production variables in high producing holstein dairy cattle*. J Dairy Sci, **76**, 3410-19
29. **Wildman EE, Jones GM, Wagner PE and Bowman RL** (1982): *A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics*. J. Dairy Sci, **65**, 495-501.
30. **Wolfgang K** (2004): *Veterinary reproductive ultrasonography*. Special edition. English translation and revision by dietrich volkmann and robert kenney. Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

Geliş tarihi: 28.04.2009 / Kabul tarihi: 05.07.2010

Yazışma adresi:

Yard. Doç. Dr. Ömer Varışlı
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı
Eyyübiye Yerleşkesi 63300 Şanlıurfa.
e-mail:vomer@harran.edu.tr